MEDDELELSER

FRA

FINSENS MEDICINSKE LYSINSTITUT

I

MEDDELELSER

FRA

17095

FINSENS MEDICINSKE LYSINSTITUT

VED

NIELS R. FINSEN

I

KØBENHAVN
GYLDENDALSKE BOGHANDELS FORLAG (F. HEGEL & SØN)
FR. BAGGES BOGTRYKKERI
1899
(JANUAR)

BOSTON MEDICAL
MAR 17 1919
LIBRARY

CATALOGUED
MAR 17 1919
M.E.C.

BOSTON MEDICAL
MAR 17 1919
LIBRARY

FORORD.

Da det af mange Grunde vil være at foretrække, at Lysinstitutets Meddelelser og videnskabelige Arbejder kunne fremkomme samlede i Stedet for, som hidtil, spredte i forskellige Tidsskrifter, er det Hensigten, med foreliggende Hefte, at paabegynde en Række *„Meddelelser fra Finsens medicinske Lysinstitut"*.

Af hvad Art disse Meddelelser som Regel ville blive, vil bedst fremgaa af den Opgave, eller rettere af de Opgaver, som Institutet har stillet sig. Den første og væsentligste Opgave er Undersøgelsen af Lyset og dets Virkninger, thi kun herved er det muligt at skaffe til Veje en sund og solid Basis for Lysinstitutets anden Opgave, nemlig: Lysets Anvendelse i Medicinen. Den første Opgave kræver Undersøgelser af fysisk, kemisk og biologisk Natur; den anden Opgave kræver praktiske medicinske Undersøgelser, Forsøg med forskellige Sygdomme. — Selvfølgelig vil der ogsaa kunne fremkomme Arbejder, som gaa udenfor disse Linier, men som dog paa en eller anden Maade staa i Forbindelse med Institutets Virksomhed. Paa den anden Side ville ogsaa eventuelt andre Arbejder, som ikke udgaa fra selve Institutet, men som berøre vort specielle Omraade, kunne finde et Hjemsted i disse Meddelelser. Endvidere er det Hensigten at give kritiske Anmel-

delser og Oversigter over, hvad der fremkommer i Litteraturen paa Lysomraadet.

Faste Bestemmelser med Hensyn til Fremkomsten af disse „Meddelelser", hvad angaar Tid og Størrelse, vil det være umuligt allerede nu at træffe. Det er Meningen foreløbig at lade dem fremkomme efterhaanden, som der foreligger Materiale

København i Januar 1899.

NIELS R. FINSEN

INDHOLD.

		Side
I.	Finsens medicinske Lysinstitut	1
II.	Nye Undersøgelser over Lysets Indvirkning paa Huden. Af Niels R. Finsen. (Med to Billeder)	6
III.	En Glødelysthermostat. Af S. Bang. (Med et Billede)	30
IV.	Undersøgelser om Virkningen af Spektrets forskellige Afdelinger paa Bakteriers Udvikling. Af Valdemar Bie (Med en Figur)	33
V.	Om Lysets Evne til at dræbe Gær- og Skimmelsvampe. Af Valdemar Bie	75
VI.	Paavirkes de forskellige Bakteriearter ens eller forskelligt af Lyset? Af Axel L. Larsen	85
VII.	Solstraalernes Intensitet. Af Absalon Larsen. (Med to Figurer)	102
VIII.	Nogle Undersøgelser over Forholdet mellem Erysipelas og Lupus vulgaris. Af V. Eilschou Holm	126
IX.	Nogle Tilfælde af Alopecia areata behandlede med koncentrerede, kemiske Lysstraaler. Foreløbig Meddelelse. Af O. Jersild	144
X.	Litteraturanmeldelse. Af S. Bang	160

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/meddelelser-fra-finsens-medicinske-lysinstitut_1899_1

I.

FINSENS MEDICINSKE LYSINSTITUT.

I April 1896 traadte her i København en Kreds af Mænd, dels medicinske Universitetsprofessorer og fremragende Læger, dels Mænd af megen Indflydelse, hvis Navne nedenfor ville blive nævnede, sammen for at skabe de ydre Betingelser for et indgaaende Studium af Lysets Virkninger med særligt Hensyn til dets Betydning for Medicinen. — Anledningen hertil var mine Undersøgelser over Lysets fysiologiske Virkninger, og navnlig min Paavisning af Lysets mægtige Indflydelse paa Koppesygdommens Forløb, samt et Tilfælde af Lupus vulgaris, som jeg havde helbredet ved Hjælp af koncentrerede kemiske Lysstraaler.

Der blev nu vedtaget at oprette en offentlig, selvejende Institution under Navn af „FINSENS MEDICINSKE LYSINSTITUT", hvis Opgave, i Følge Statuternes § 1, er *„at anstille og fremme Undersøgelser over Lysets Virkning paa de levende Organismer, hovedsageligt med det Formaal for Øje, at anvende Lysstraaler i den praktiske Medicins Tjeneste."*

Lysinstitutets Administration bestaar af en Overbestyrelse og et Forretningsudvalg. Overbestyrelsen bestaar af 14 Herrer, de samme, som ere Institutets Stiftere, nemlig: d'Hrr. Borgmester BORUP, Formand; Professor i patologisk Anatomi ved

Universitetet, Dr. med. Carl Lange, Viceformand; Justitsraad, Hospitalsdirektør Gredsted, Sekretær; Fabrikejer, cand. polyt. Vilh. Jørgensen, Kasserer; Professor i Anatomi ved Universitetet, Dr. med. Chievitz; Overlæge ved Øresundshospitalet, Professor Feilberg; Fabrikejer, cand. polyt. G. A. Hagemann; Overlæge ved Kommunehospitalet, Professor, Dr. med. Haslund; Fabrikant, cand. polyt. Juhler; Ingeniør Niels Mogensen; Professor i alm. Patologi ved Universitetet, Dr. med. C. J. Salomonsen; Overretssagfører, Raadmand Wassard og Direktør for Belysningsvæsenet Windfeld-Hansen. — Forretningsudvalget bestaar af d'Hrr. Fabrikejer Hagemann, Formand, Justitsraad Gredsted, Professor Haslund, Fabrikejer Jørgensen, Ingeniør Mogensen og Professor Salomonsen. I videnskabelig, medicinsk Henseende ledes Institutet af Undertegnede.

Ved megen Velvilje fra forskellig Side blev der skaffet Lokale til Institutet. Københavns Kommune stillede en Grund til Disposition i umiddelbar Nærhed af Kommunehospitalet, og tilbød endvidere at forsyne Institutet foreløbig med Elektricitet og øvrige Hjælpemidler fra Hospitalet. Carlsbergfondet bevilgede en Sum Penge (2500 Kr.) til Indretning af Laboratoriet, og to af de ovennævnte Herrer, G. A. Hagemann og Vilh. Jørgensen, stillede foreløbig Penge til Disposition til Opførelse af en Bygning, som der strax blev taget fat paa, og som allerede i August samme Aar blev taget i Brug. Ved Aarets Udgang forærede de nævnte Herrer Institutet de til Bygningen medgaaede Penge.

Inden et Aar var gaaet viste den opførte Bygning sig imidlertid at være altfor lille, og der blev derfor i 1897, ved Hjælp af et Tilskud paa 20,000 Kr. fra Staten, bygget en ny og betydelig større Bygning, ligesom den første opført af Træ og Glas, nærmest lignende et stort Atelier. Medens den første Bygning oprindelig indeholdt baade et Laboratorium og en Forsøgsklinik, blev den nu helt indrettet til Laboratorier, og

den nye Bygning forbeholdt udelukkende Kliniken. Foruden disse Bygninger opførtes tillige Solbade, Dyrestalde m. m.

Disse Bygninger have imidlertid allerede længe vist sig altfor smaa og Institutets Arbejder har lidt meget derved; men Tilstandene vil snart blive bedre, idet Institutet har købt en stor Grundejendom, som i Løbet af kort Tid vil kunne blive indrettet til at optage Laboratoriet, medens der maa bygges særligt til Kliniken. Endvidere er der en Mulighed for, at Institutet i dette Aar vil faa en stor Hjælp fra Staten, idet der paa indeværende Aars Finanslovforslag er opført en Sum af 240,000 Kr., som rentefrit Laan til Lysinstitutet.

Samtidig med disse Oplysninger om Lysinstitutets Oprindelse og ydre Forhold vil jeg give nogle Meddelelser om de indre Forhold og Institutets Arbejder. Som ovenfor omtalt bestaar Lysinstitutet af to Afdelinger: *Laboratoriet* og *den kliniske Afdeling*, hvilke selvfølgelig staa i nøje Rapport med hinanden og ere hinanden til gensidig Støtte.

Den kliniske Afdeling fordrer en særlig Omtale, og nogle Tal herfra illustrerer bedst Lysinstitutets overordentlige Vækst i de forløbne $2^1/_2$ Aar. I dette Tidsrum er der nemlig behandlet med koncentrerede, kemiske Straaler ialt 333 Patienter; heraf er 244 Lupus vulgaris, 89 Tilfælde af andre Hudlidelser som Forsøg (Indikationen for denne Behandling er nemlig *overfladiske, lokale, bakterielle* Hudlidelser). Disse Patienter fordele sig saaledes paa den forløbne Tid: i 1896 15 Ptt., i 1897 97 Ptt., i 1898 221 Ptt. Foruden disse er der forsøgsvis med fotokemiske Bade behandlet ialt c. 30 Ptt.

Institutets Personale er tiltaget i en tilsvarende Grad. Nu ved Slutningen af 1898 bestaar det af 7 Læger, en Fysiker, en Elektriker og 33 Sygeplejersker, foruden underordnet Personale. De for Tiden ansatte Læger ere ved Laboratoriet: d'Hrr. S. Bang, Vald. Bie og V. Siim; ved Kliniken: H. Forchhammer, Axel Larsen og Eilschou Holm. Dr. Bang er Bestyrer

af Laboratoriet, Dr. Forchhammer Bestyrer af Kliniken. Vor fysiske Medarbejder er Hr. cand. mag. Absalon Larsen. Til vore Medarbejdere kan jeg endnu føje Hr. Dr. med. Holger Mygind, som velvillig har tilbudt Lysinstitutet sin Hjælp ved de ret talrige laryngologiske Lidelser, som Patienterne med Lupus vulgaris frembyde.

Fra Lysinstitutet er der hidtil udgaaet følgende Meddelelser, dels i Form af Afhandlinger, dels som Foredrag eller Demonstrationer; jeg nævner dem i kronologisk Orden:

Niels R. Finsen: Om Anvendelsen af koncentrerede, kemiske Lysstraaler i Medicinen. (Gyldendal). Decbr. 1896.

S. Bang: Om Behandling af Lupus vulgaris med koncentreret Lys. Foredrag med Demonstration af Patienter ved det alm. danske Lægemøde i Fredericia. Aug. 1897.

Niels R. Finsen: Le traitement du lupus vulgaire par les rayons chimiques concentrés. *La Semaine médicale* 22. Decbr. 1897.

Valdemar Bie: Om Virkningen af Spektrets forskellige Afdelinger paa Bakterier. Forelagt af Hr. Prof. Salomonsen i Videnskabernes Selskab d. 15. April 1898. (Oversigt over det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1898, Nr. 2, S. 29).

S. Bang: Die Finsensche Lichttherapie. *Monatshefte für praktische Dermatologie*, Bd. XXVII, 1898.

S. Bang: Resultaterne af Lupusbehandling med koncentrerede kemiske Straaler. Foredrag med Demonstration ved det 6te skandinaviske Naturforskermøde i Stockholm. Juli 1898.

Valdemar Bie: Om Lysets Virkning paa Mikroorganismer. Foredrag ved det 6te skandinaviske Naturforskermøde i Stockholm, Juli 1898.

S. Bang: Traitement du lupus par les rayons lumineux concentrés, d'après la méthode du professeur Finsen. Foredrag ved den IVde Tuberkulosekongres i Paris. Aug. 1898.

Niels R. Finsen: Aarsberetning for Finsens medicinske Lysinstitut. (August 1896—December 1897). Septbr. 1898.

H. Forchhammer: Resultaterne af Lupusbehandlingen paa Finsens medicinske Lysinstitut. Foredrag samt Demonstration af (c. 50) Patienter i Medicinsk Selskab i København d. 15. Novbr. 1898.

Niels R. Finsen: *La Photothérapie* (Indhold: I. Les rayons chimiques et la variole. II. La lumière comme agent d'excitabilité. III. Traitement du lupus vulgaire par les rayons chimiques concentrés). (Carré et Naud), Paris 1899.

NIELS R. FINSEN.

II.

NYE UNDERSØGELSER OVER LYSETS INDVIRKNING PAA HUDEN.

AF

NIELS R. FINSEN.

I flere tidligere Athandlinger [1]) har jeg behandlet Lysets Virkninger paa Huden, dels omtalt de forskellige Arbejder paa dette Omraade (Charcot, Widmark, Hammer, Unna, Maklakoff, Defontaine, Wedding) og dels meddelt egne Undersøgelser. Jeg vil derfor ikke her atter komme ind paa en almindelig Beskrivelse af Lysets Virkninger paa Huden, men vil indskrænke mig til at referere og nærmere omtale nogle Forsøg, som jeg har foretaget, hvorved jeg dels har bekræftet tidligere Undersøgelser og dels har gjort nye Iagttagelser.

Paa Lysinstitutet begyndte vi i December 1896 at arbejde med en meget stærk elektrisk Buelampe (paa 80 Amp.). Dens Lysstyrke kan anslaas til lidt over 40,000 Normallys;

---

[1]) Finsen: Om Lysets Indvirkninger paa Huden. Hospitalstidende 5. Juli 1893.

— Om de kemiske Straalers skadelige Virkning paa den dyriske Organisme. Hospitalstidende. 1. Novbr. 1893.

— Les rayons chimiques et la variole. La Semaine médicale. 30. Juni 1894.

til Sammenligning tjener, at de elektriske Buelamper, som man anvender til Belysning af aabne Pladser i Storstæderne, i Almindelighed have en Lysstyrke af 2—4000 Normallys.

I Begyndelsen, da vi gjorde Forsøg med Lyset fra denne Lampe, og inden vi havde lært at passe paa, blev vor Hud og Øjne meget angrebne, vi fik alle den ene Gang efter den anden for Alvor Lysets Kraft at føle; navnlig Dagen efter Forsøgene var Huden i Ansigtet og paa Halsen brændende varm, rød og øm for Berøring, Conjunctivæ vare stærkt injicerede, man havde Følelsen af Sandskorn i Øjet og var lyssky. Betændelse af de indvendige Dele af Øjet have vi dog heldigvis ikke set, da vi altid bruge stærkt sortfarvede Briller, naar vi skulle se paa Lysbuen.

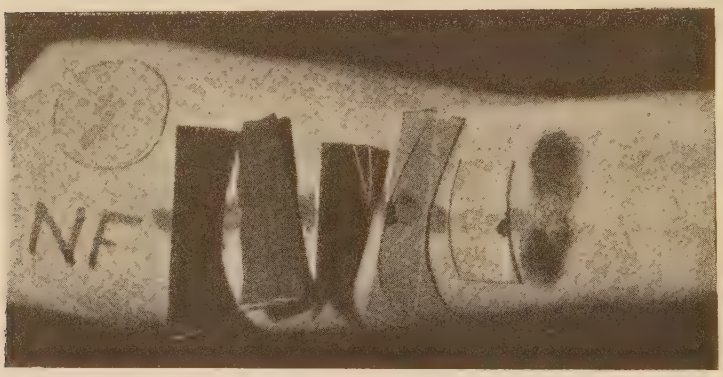
For at undersøge forskellige Forhold vedrørende denne Lysbetændelse af Huden og navnlig for at faa at vide, hvor megen Andel de forskellige Slags Straaler havde i denne Betændelse, gjorde jeg følgende Forsøg paa min venstre Underarm.

At jeg valgte min egen Arm til Genstand for Forsøget, var navnlig af den praktiske Grund, at Observationen derved kunde foretages til alle Tider.

For Nøjagtigheds Skyld maa jeg begynde med at anføre, at Huden paa min Arm var ganske hvid og upigmenteret, og at Armen til daglig er dækket af Klæderne. Da jeg desuden benyttede Forarmens Bøjeside, hvor Huden er tynd, havde jeg altsaa et udmærket lysfølsomt og passende Objekt for Forsøget.

Opgaven var nu at udsætte denne Hud for det stærke Lys fra den 80 Amp. Lampe saaledes, at visse Dele af Huden paavirkedes af alle Straaler, medens andre Dele paavirkedes kun af enkelte Omraader af Spektret. I denne Hensigt anbragte jeg paa Armen en Plade af Bjergkrystal, en Række forskelligt farvede Glasstykker, nogle Bogstaver og Striber malede med Tusch, samt en Salve, hvis beskyttende Virkning

jeg vilde undersøge. Alle disse Ting og Farver vare anbragte saaledes paa Armen, at den enhver Figur omgivende Hud blev frit paavirket af alle Lysets Straaler; thi paa denne Maade kunde man lettest — ved Sammenligning — iagttage Virkningen af hvert enkelt dækkende Medium. — Efter at de forskellige Ting vare anbragte paa Armen — Bjergkrystalpladen og Glasstykkerne bleve befæstede med en Klat Fiskelim — blev denne fotograferet, inden den blev udsat for Lyset. Jeg hidsætter her en Gengivelse af Fotografiet; paa dette ser man øverst paa Armen, nærmest mod Albuebøjningen, en rund



Bjergkrystalplade (paa $1^1/_2$ mm's Tykkelse), derpaa kommer i Rækkefølge 5 langagtige Stykker Glas (2 mm tykke), det nærmest Bjergkrystalpladen liggende var rødt, det næste gult, det tredie grønt, det fjerde blaat og det femte almindeligt klart Glas. Allernederst mod Haanden ses en Stribe af den paasmurte Salve. Desuden ser man to Bogstaver *N F*, som vare malede med Tusch, endvidere var der med Tusch malet en Stribe (en Bro) mellem de forskellige Glasstykker.

Den saaledes udstyrede Arm blev nu udsat for Lyset fra den 80 Amp. Lampe, hvis Lysstyrke kontrolleredes ved et

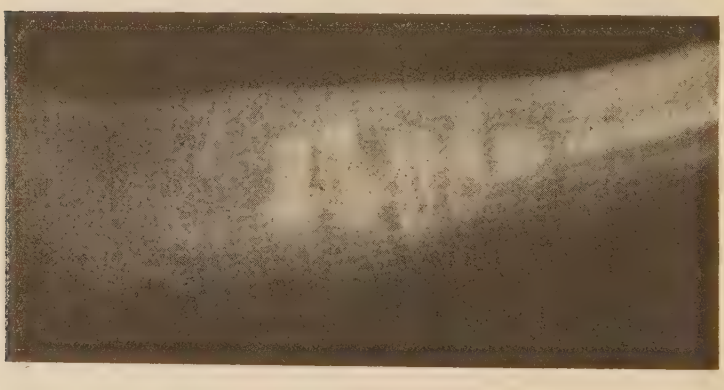
Ampèremeter. Forsøget blev foretaget d. 11. Maj 1897 om Aftenen og varede fra Kl. $8,_{14}$ til $8,_{34}$. Armen blev holdt i en Afstand af 50 ctm. fra Lysbuen, paa det for Lyset gunstigste Sted, nemlig i en Vinkel paa Kullenes Længdeakse af 45^0—50^0. Armen blev endvidere holdt saaledes, at Lyset saa vidt muligt faldt vinkelret paa Huden.

Da Lampen imidlertid varmede temmelig stærkt, og Forsøget vilde blive ødelagt, saafremt jeg brændte Armen, flyttede jeg denne efter 10 Minutters Forløb ned paa en Afstand af 75 ctm. fra Lysbuen, paa dette Sted holdt jeg saa Armen igen i 10 Minutter. Derpaa bleve Glasstykkerne tagne af og Tuschen vasket af Armen. Huden viste sig straks noget rød ogsaa paa alle de tildækkede Steder og ens rød overalt. Ved Eftersyn Kl. $10^1/_2$ samme Aften var Rødmen taget noget af, og Huden var endnu ensfarvet over det Hele. Ved Eftersyn en Time senere, Kl. $11^1/_2$, var Rødmen igen tiltaget, men kun paa de Steder, som havde været utildækkede, dog var Forskellen endnu meget ringe, og i min Forsøgsbog staar kun omtalt, at de to Bogstaver kunde skimtes, men meget utydeligt.

Næste Morgen derimod kunde Resultatet aflæses i skarpe Træk paa Huden. Denne var nu helt mørkerød og varm, og ved Berøring var der nogen, men ikke stor, Ømhed. Overalt, hvor Huden under Forsøget havde været tildækket med Tusch, var den nu ganske hvid og normal og tegnede sig skarpt mod de røde Omgivelser, de to Bogstaver stode meget skarpt — hvide paa rød Grund. — Der, hvor Salven havde været, var Huden ogsaa hvid, ligesaa, hvor de 5 Stykker Glas havde ligget, der saas her fem hvide Striber af samme uregelmæssige Form som Glasstykkerne havde haft, Huden var paa dem alle ens, ganske normal at se til. Der, hvor Bjergkrystalpladen havde ligget, havde Huden derimod fuldstændig samme Farve og var ligesaa varm og øm, som paa de helt utildækkede Partier. Stedet, hvor den havde ligget, an-

gaves derimod tydeligt ved en hvid Ring, Bjergkrystalpladen havde nemlig ikke været tilsleben i Kanten, og denne ru Kant havde spredt Lyset til alle Sider og derved hindret det i at virke paa Huden. Endvidere saas der to Pletter af næsten normal hvid Hud midt paa Stedet, hvor Bjergkrystalpladen havde ligget, deres Oprindelse forstod jeg ikke straks, men ved at sammenligne med det i Forvejen tagne Fotografi, saa jeg, at de skyldtes Fiskelimen, som Pladen var klæbet fast med; Limklatten har muligvis været noget tyk, i hvert Fald har den hindret Lyset i at fremkalde nogen synlig Virkning paa Huden. For Glaspladernes Vedkommende spillede Fiskelimen derimod, som det fremgaar af ovenstaaende, ingen Rolle. Huden var ganske ens, hvor de smaa Limklatter havde ligget, og hvor Glasset alene havde dækket Huden.

Rødmen paa Huden holdt sig stærk i et Par Dage og tog derpaa gradvis af. Hosstaaende Fotografi, som viser, hvor



tydeligt Virkningen traadte frem, er taget den 13. Maj Kl. 3, altsaa 2 Dage efter Lyspaavirkningen. Fotografiet er taget paa en ortocromatisk Plade, da Farvenuancerne ikke traadte ret tydeligt frem paa en almindelig Plade.

Da Rødmen var næsten borte, begyndte Huden at skalle af i Form af ganske fine Skæl, ligesom Klid. Afskalningen varede i flere Dage (fra 20.—26. Maj). Derpaa viste Huden sig stærkt pigmenteret, og den paa Fotografiet synlige Tegning traadte nu om muligt endnu tydeligere frem, hvid paa brun Grund.

Jeg har noteret op, at endnu i Begyndelsen af August (2½ Maaned senere) kunde man tydeligt læse de to Bogstaver paa Armen. I Oktober kunde Bogstaverne ikke længere ses, derimod kunde man, om end utydeligt, skelne de hvide af Glassene dannede Striber.

Det her refererede Forsøg falder paa enkelte Punkter sammen med to tidligere gjorte Forsøg, nemlig af Widmark[1]) i Stockholm og af mig. Widmarks smukke Forsøgsrække, som jeg tidligere gentagne Gange har omtalt, og hvorved for første Gang det videnskabelige Bevis blev givet for, at det er Lysets ultraviolette Straaler, som fremkalder Lyserytemet, viste, hvor stor Forskel der er paa Lysets Virkning, naar det er gaaet gennem Glas, og naar det er gaaet gennem Bjergkrystal, idet han i intet af sine talrige Forsøg fik en fotokemisk Virkning paa Huden, naar Lyset havde passeret en Glasplade. En Glasplade absorberer nemlig som bekendt de fleste ultraviolette Straaler, medens en Bjergkrystalplade lader dem passere. Mit Eksperiment har altsaa fuldstændig bekræftet Rigtigheden af Widmarks Resultater.

Dernæst falder dette Forsøg tildels sammen med et Forsøg,

[1]) Widmark: Hygiea, Festband Nr. 3.

som jeg[2]) engang tidligere har foretaget. Jeg havde malet et Tuschbælte paa Armen og derpaa udsat den for Sollys i 3 Timer; derved blev Huden overalt rød og betændt, kun hvor den sorte Farve havde dækket, var der et Bælte af hvid og normal Hud. Efter nogle Dage gik Rødmen bort, og Huden var nu pigmenteret overalt, hvor den havde været rød og betændt. Derpaa udsatte jeg den samme Arm igen for Sollyset, men uden Tusch, og nu blev det hvide Hudbælte betændt, medens de pigmenterede Omgivelser holdt sig uforandrede. — Ved dette Eksperiment førte jeg Beviset for Hudpigmentets Betydning som Beskyttelsesmiddel mod Lysets Straaler, og derved fik det meget omstridte Spørgsmaal om Grunden til Negrenes sorte Farve sin Besvarelse. — Jeg har omtalt dette tidligere Eksperiment saa udførligt, da det forekommer mig interessant at drage Sammenligninger mellem Virkningerne paa Huden i de to Tilfælde. En Sammenligning kan nemlig her være tilladt, da det er den samme Hud, ja den samme Arm, som har været udsat for to forskellige Slags Lys. Jeg fremhæver dette for derved samtidig at gøre opmærksom paa, at der er saa store individuelle Forskelligheder i Hudens Reaktion paa Lysvirkninger, at en Sammenligning mellem to forskellige Individer vilde være ukorrekt.

Men for at komme tilbage til Sagen, — den Betændelse, som fremkom paa min Hud efter 3 Timers Paavirkning af Sollys (Forsøget blev foretaget fra Kl. 12—3 i første Halvdel af August) var ikke saa stærk som den, der fremkom efter 20 Minutters Paavirkning af elektrisk Lys (80 Amp. Lampe, 50—75 ctm.s Afstand). Denne Overlegenhed hos det elektriske Lys er jo i praktisk Henseende — for Lysterapien — af stor Betydning, dog maa man huske paa, at man ikke heraf kan slutte, at det elektriske Lys har været over 9 Gange saa

[2]) Finsen: Hospitalstidende. 5. Juli 1893.

stærkt som Sollyset, man kan kun sige, at det har været over 9 Gange saa rigt paa ultraviolette Straaler.

Mit Forsøg viste endvidere paa en meget slaaende Maade Forskellen paa Varmestraalernes og de kemiske Straalers Indvirkning paa Huden. Varmestraalerne fremkalde nemlig straks en mere eller mindre stærk Rødme af Huden, denne Rødme er stærkest straks og aftager derpaa. De kemiske Straaler fremkalde derimod næsten ingen Rødme straks, men den kommer først efter nogle Timers Forløb og har sit Maksimum $^1/_2$ til 1 Døgn efter Paavirkningen. Ved mit Forsøg var Varmen, som omtalt, i de første ti Minutter meget stærk, derfor var Huden straks meget rød og ligesaa rød paa de af Tusch dækkede Steder, som paa den øvrige Del; men allerede efter 2 Timers Forløb var Huden bleven meget blegere. Denne Rødme skyldtes altsaa Varmestraalerne. En Time senere — 3 Timer efter Forsøgets Afslutning — var Hudrødmen igen tagen til, men de med Tusch, med Glas og med Salven dækkede Steder viste sig nu mindre røde end Omgivelserne, bleve stadig mindre røde og viste næste Dag fuldstændig hvid Hud, medens samtidig den omgivende Huds Rødme stadig tog til og naaede sit Maksimum i Løbet af næste Dag — denne Rødme skyldtes altsaa de kemiske Straaler.

Forsøget med Bogstaverne viser, hvor absolut lokal og skarpt begrænset den af de kemiske Straaler fremkaldte Betændelse optræder.

Interessant er det endvidere at se, at 20 Minutters Belysning har kunnet fremkalde en saa stærk og varig Pigmentdannelse, at den efter $^1/_2$ Aars Forløb endnu kunde iagttages.

Endelig er der Forsøget med Salven. Denne var fremstillet for mulig at benyttes af en Patient, hvis Hud var særlig ømfindtlig for Lysvirkning. Salven bestod af ungventum glycerini farvet med inddampet Franguladekokt Den skulde virke beskyttende paa Grund af sin brune Farve, hvilket den jo

ogsaa gjorde. Salven blev forøvrigt ikke benyttet, og Interessen ved Forsøget med den falder i det Væsentlige sammen med Forsøget med Tuschtegningerne.

Min Hensigt med de forskelligtfarvede Glas naaede jeg ikke ved dette Forsøg, idet Huden under dem alle, selv under det klare Glas viste sig ganske ens og tilsyneladende ganske upaavirket. Dette Resultat viste, som ovenfor omtalt, overordentlig eklatant, at den paa min Hud fremkomne Rødme skyldtes udelukkende de ultraviolette Straaler, samt at de synlige kemiske Straaler ikke havde fremkaldt nogen Virkning.

Den Slutning man heraf kan drage, er imidlertid ikke den, at de synlige kemiske Straaler ikke kunne fremkalde en fotokemisk Betændelse, man kan kun sige, enten, at det anvendte Lys ikke var stærkt nok, eller at Forsøget var for kortvarigt. At de synlige kemiske Straaler eller rettere sagt, at det, selv gennem flere, indtil en Tomme tykke Glaslindser, filtrerede Lys kan fremkalde en fotokemisk Betændelse af Huden er nemlig en dagligdags Erfaring ved Behandling af Hudlidelser med koncentreret Lys, saavel ved Brugen af elektrisk Lys som af Sollys. Selv naar Lyset, foruden de 4 tykke Glaslindser i de anvendte Samleapparater skal passere en Opløsning af Metylenblaat eller en ammoniakalsk Opløsning af svovlsurt Kobberilte, hvilke Opløsninger absorbere de allerfleste ultraviolette Straaler, fremkommer der en tydelig og ofte stærk fotokemisk Betændelse efterfulgt af Pigmentdannelse.

Forøvrigt har jeg ogsaa, for at undersøge dette sidstnævnte Forhold, gjort nogle Forsøg med Sollys paa min Arm. Jeg koncentrerede Lyset ved Hjælp af et Bjergkrystalsamleapparat, der bestod af en konisk Metalbeholder, hvis ene Ende var lukket med en Bjergkrystallinse paa 10 ctm. i Diameter og med $22,_5$ ctm.s Brændvidde, og hvis anden Ende var lukket med en plan Bjergkrystalplade paa 7 ctm.s Diameter; det mellemliggende Vandlag var 13 ctm. tykt. Med dette Apparat samledes Lyset

paa Huden og ved at holde forskelligtfarvede Glas for, fremkaldtes forskelligt Lys. Først prøvedes med Bjergkrystal alene, dernæst med klart Glas, blaat Glas, grønt, orange og rødt Glas, hver Farve i fem Minutter [1]). Samtidig blev det belyste Sted overrislet med en Strøm af koldt Vand. — I Betragtning af den vanskelige, for ikke at sige umulige Opgave, at faa alle Forhold (den procentvise Lysstyrke o. s. v.) lige for alle Farver, valgte jeg den Maalestok, at gøre Lyspletten akkurat saa stor, at jeg ikke følte Varmen. Herved bleve Pletterne for de forskellige Farver af meget forskellig Størrelse (fra 2—7 mm. i Diameter).

Resultatet af disse Forsøg blev, at Huden reagerede med den sædvanlige fotokemiske Betændelse paa de tre Steder, hvor Lyset havde virket gennem Bjergkrystal, klart Glas og blaat Glas, medens der for de andre Farvers Vedkommende ikke viste sig den ringeste Reaktion. Hudreaktionens Styrke fulgte i samme Rækkefølge, var stærkest for Bjergkrystal, svagest for

[1]) Lysmaaling, der blev foretaget under Forsøget, med Vogels Fotometer, viste efter 1 Minuts Paavirkning Nr. 12.

Glassenes Absorptionsforhold er godhedsfuldt blevet bestemt af vor fysiske Medarbejder cand. mag. Absalon Larsen, som har opgivet mig følgende:

Det klare Glas lod omtrent 90 % passere af alle synlige Straaler. Et smalt Parti i det røde svækkedes kendelig stærkere, idet kun 80 % gik igennem. Derfra stammer den blaagrønne Tone i gennemgaaende Lys.

Det røde Glas lod 28 % af de yderste røde Straaler passere, 23 % af de midterste og 4 % af dem nærmest det gule. Alle øvrige Straaler absorberedes fuldstændig

Det gul-røde Glas lod cirka 13 % rødt, 5 % gult og 2 % grønt passere.

Det grønne Glas lod et Spor af gult Lys, cirka 13—15 % grønt Lys og en ringe Mængde blaat Lys passere.

Det blaa Glas lod i et smalt Parti i det røde 33 % gaa igennem, derpaa næsten intet af det øvrige røde, ca. 3 % gult, 7—8 % grønt og videre jævnt stigende til cirka. 40 % violet.

det blaa Glas. Størrelsen af Lyspletten var for disse tres Vedkommende følgende: for Bjergkrystal 7 mm., for klart Glas 4 mm., for blaat Glas 2 mm.[1]) i Diameter. (For de øvrige Farvers Vedkommende var Pletten 2—3 mm. i Diameter). Det samme Forsøg gentog jeg en anden Dag med ganske samme Resultat.

Ved disse Forsøg gjorde jeg den Iagttagelse, at de røde Pletter, som fremkom paa Huden, hævede sig over dennes Niveau, de viste sig som flade hyperæmiske Pletter, hvis Rande hævede sig skarpt over den normale Hud. Jeg maa samtidig tilføje, at der ikke kom Blæredannelse, saa at Forhøjelsen ikke skyldtes nogen Løsning af Epidermis.

De her refererede Forsøg ikke alene bekræfter, men udvider ogsaa de af WIDMARK vundne Resultater.

Men jeg vil vende tilbage til mit første Forsøg med Lyset fra den 80 Amp. Lampe paa min Arm. Dette Forsøg fik nemlig for mig en stor Betydning, idet jeg fik Øjnene op for de ultraviolette Straalers mærkværdig stærke Virkning, og den store Betydning det som Følge heraf vilde have for Lysterapien med koncentreret Lys at anvende Samleapparater

[1]) Den Fremgangsmaade, som jeg her valgte, at gøre Pletterne saa smaa, at jeg ikke kunde mærke Varmen, ser tilsyneladende ikke saa godt ud som, hvis jeg t. Eks. havde gjort alle Pletterne lige store; men i Realiteten vilde dette sidste — paa Grund af Glassenes forskellige Absorptionsforhold — have været langt mere ukorrekt. Det fremgaar ganske interessant af Resultaterne, at Reaktionen var stærkest der, hvor Forholdene skulde synes ugunstigst, (naar den samme Mængde Lys koncentreres paa en stor Plet er Forholdene naturligvis ugunstigere, end hvor den koncentreres paa en lille Plet). I Forsøget med Bjergkrystal var Lyspletten 7 mm. i Diameter, og her var Reaktionen stærkest, for grønt, orange, og rødt Glas var Pletten 2—3 mm. i Diameter, og her kom aldeles ingen Reaktion. Forøvrigt maa jeg gøre opmærksom paa, at jeg kun tillægger disse Forsøg nogen væsentlig Værdi for Spørgsmaalet, om det udelukkende er de ultraviolette Straaler, som fremkalde den fotokemiske Reaktion paa Huden.

med Bjergkrystallinser istedetfor Glaslinser. Lysets betændelsesvækkende Evne maa nemlig antages at have en meget stor Betydning for Terapien jævnsides med dets bakteriedræbende Evne. Men ved at se den stærke Betændelse af Huden under Bjergkrystalpladen, en Betændelse, som tilsyneladende var akkurat lige saa stærk, som paa den utildækkede Hud, fik jeg den Tanke, om ikke de ultraviolette Straaler mulig ogsaa havde en tilsvarende kraftig Virkning overfor Bakterier [1]). Jeg foretog derfor nogle Forsøg med Lys samlet ved Hjælp af et Bjergkrystalsamleapparat paa en Kultur af Prodigiosus, som var saaet paa en Bjergkrystalplade. Resultatet var Paavisningen af en overordentlig stærk bakteriedræbende Evne hos disse Straaler. En nøjere Undersøgelse af dette Forhold samt af de øvrige Straalekvaliteters Evne til at dræbe Bakterier er udført af Dr. Bie, til hvis smukke i dette Hefte foreliggende Undersøgelser jeg tillader mig at henvise.

Endnu en Iagttagelse fik jeg Lejlighed til at gøre i Tilslutning til dette simple 20 Minutters Forsøg paa min Arm. Jeg har ovenfor omtalt, at Huden ca. 4 Maaneder efter Forsøget endnu var saa pigmenteret, at man kunde skimte de af Glasstriberne dannede hvide Striber. Et Par Maaneder senere kunde de imidlertid ikke længere ses, og Huden paa Armen var ganske ensfarvet uden nogen Tegning. Men en Morgen, da jeg efter Sædvane frotterede min Hud, lagde jeg Mærke til, at Tegningen paa min Arm igen traadte frem, saaledes at de Partier af Huden, som havde været dækkede af Glasstrimlerne, ved Frotteringen ikke bleve saa røde som Omgivelserne. Dette kan jo kun forklares paa den Maade, at den Udvidning af Hudens Kapillærer og Kar, som er en Følge af de kemiske Straalers Virkning paa Huden, (og som jeg engang tidligere

[1]) Meningerne herom have nemlig, som jeg nærmere har omtalt i min Afhandling: Om Anvendelsen af koncentrerede kemiske Lysstraaler i Medicinen S. 14, hidtil været meget delte.

har undersøgt microskopisk paa Halen af Haletudser[1]) tildels har holdt sig, saa at den endnu var paaviselig 5—6 Maaneder efter Fremkaldelsen, og efter at Hudpigmentet var forsvundet.

Denne Udvidning af Hudkapillærerne, man kan nu kalde den patologisk eller normal, fremkommer, om end næppe i saa høj Grad som her, ved enhver nogenlunde stærk Lyspaavirkning af Huden; og at den har en vis gunstig Betydning for Huden, kan der næppe være Tvivl om. Man har vel Lov til at antage, at der strømmer eller i alt Fald, at der kan strømme mere Blod til Huden, naar Kapillærerne ere udvidede, og endvidere, at Huden derved bliver bedre ernæret, og som Følge deraf igen mere funktionsdygtig[2]).

Saafremt det nu forholder sig saaledes, at en hyppig men mindre intens Belysning har den samme Virkning paa Hudens Kapillærer, saa maa vi vente at finde en stærkere Blodfyldning eller Evne til Blodfyldning af de Dele af Huden, som til daglig ere udsatte for Lyset, end af Partier, som stadig ere dækkede af Klæderne, — og dette finde vi ogsaa i Virkeligheden.

De fleste Mennesker have jo som bekendt en langt stærkere Farve af Ansigt, Hals og Hænder end af den øvrige Hud, og der er ofte en meget skarp Farvegrænse mellem den

[1]) Finsen: Hospitalstidende 1. Novbr. 1893.

[2]) Jeg vil i denne Sammenhæng gøre opmærksom paa nogle ældre ganske interessante Undersøgelser af Berthold. Han fandt, at Neglene voksede hurtigere om Sommeren end om Vinteren. Den samme Negl, som om Sommeren bruger 116 Dage til at fornyes, bruger om Vinteren 152 Dage. Haarvæksten er ligeledes rigeligere om Sommeren end om Vinteren, og om Dagen større end om Natten. (Müllers Archiv für Anatomie und Physiologie 1850 S. 156.). — At dette forholder sig rigtigt for Skægvækstens Vedkommende, og at Forskellen er ret betydelig, har jeg faaet bekræftet ved Forespørgsel hos forskellige Barberere. Disse erklære det for en af alle Barberere vel kendt Ting, at man ikke trænger til at barberes saa hyppigt om Vinteren som om Sommeren.

tildækkede og den utildækkede Hud. At dette ikke er noget for Ansigt, Hals og Hænder karakteristisk, men fælles for Huden overhovedet, ses f. Eks. tydeligt hos Børn eller andre, der gaa med bare Arme eller bare Knæ; Hudfarven forandres altid lige til det Sted, hvor Klæderne naa. Denne stærke Farve skyldes naturligvis for en stor Del Hudpigmentet, men at en meget væsentlig Del skyldes en rigeligere Blodforsyning, er i Reglen let at se.

Hos Albinoer skyldes den udelukkende Blodet, og hos meget blonde Personer næsten udelukkende Blodet. Om Efteraaret og henad Vinteren, naar Hudpigmentet begynder at svinde, viser det sig ogsaa tydeligt, at Blodforsyningen, ogsaa hos de mere pigmenterede Mennesker, spiller en stor Rolle ved Hudfarven. Forøvrigt kan man ogsaa, selv naar Huden er meget pigmenteret, i Reglen se, om Hudfarven skyldes Pigment alene eller tillige Blodfyldning. Naar der foruden Pigment er rigelig Blodfyldning af Huden, viser denne sig af en varm, rødligbrun Farve, hvis den derimod skyldes hovedsagelig Pigment, er Farven graaligbrun og kold. Dette iagttages ofte tydeligt hos det samme Individ til forskellige Tider.

Den her beskrevne rødlige Farve af Huden kan vel betragtes som et saa konstant Fænomen, at jeg kan have Lov til at gaa ud fra som et Faktum, at den Del af Huden, som holdes utildækket, og som til daglig (i alt Fald om Sommeren) paa normal Maade udsættes for Lys og Luft, vil faa en stærkere rød Farve end den tildækkede Hud. For Kindernes Vedkommende gør dog særlige Forhold sig gældende, disse ere nemlig meget ofte røde, selv om den øvrige Ansigtshud, som har været udsat for ganske den samme ydre Paavirkning, er ganske hvid. Kindernes røde Farve maa derfor betragtes som noget særligt, som en Raceejendommelighed.

Heraf følger imidlertid ikke — selv om det kan synes at

fremgaa af mine Undersøgelser — at denne Hudrødme skyldes Lyset. Ifølge den hidtil gældende Opfattelse vilde man vist nærmest sige, i alt Fald om de særlig stærke Former f. Eks. om Ansigtsfarven hos Søfolk, Kuske, Landmænd og overhovedet hos Folk, der færdes meget under aaben Himmel, at den skyldes Vind og Vejr. Men en Analysering af „Vind og Vejr" er imidlertid ikke saa let, thi selv om Lyset regnes med hertil, d. v. s. i Form af Varme (jfr. Udtrykket „solbrændt") tænker man dog for en stor Del paa Luft og Vand, navnlig i Form af Blæst og Regn-Sne (jfr. Udtrykket „vejrbidt").

Regnen og Blæsten maa vel igen antages at virke hovedsagelig ved den Kulde eller Varme, som de ere i Besiddelse af og tillige, men i langt ringere Grad, mekanisk ved den Kraft, hvormed Huden paavirkes, „piskes". — Medens vi vistnok uden Skade kunne se bort fra det mekaniske Moment, er Forholdet et andet med Kulden og Varmen.

Kuldens og Varmens mægtige Indflydelse paa Karrenes og Kapillærernes Udvidning og Sammentrækning er nemlig Fænomener, hvortil vi længe have haft Kendskab, og som ikke kunne omdisputeres. Deres Betydning for dette Spørgsmaal vil derfor i Almindelighed næppe blive undervurderet, medens det vil være vanskeligere for det hidtil saa stedmoderligt behandlede Lys at faa sin Andel i dette Fænomen anerkendt. Det gaar her, som det er gaaet med to andre af Lyset fremkaldte Fænomener: Pigmentdannelsen i Huden og Solerytemet; Pigmentdannelsen mente man skyldtes „Vind og Vejr" og Solerytemet skyldtes Varmen; men nu vide vi, at begge Fænomener skyldes Lysets kemiske Straaler.

Ifølge mine Iagttagelser ere nu altsaa de kemiske Straaler ogsaa i Besiddelse af en Evne til at fremkalde ikke alene den noksom bekendte akute Rødme af Huden, men ogsaa en varig Udvidning af Hudkapillærerne. Paa den anden Side er der jo næppe noget mere kendt Fænomen, end den stærke Rødme

som fremkommer paa Huden efter Indvirkning saavel af stærk Varme som af stærk Kulde. Men netop af denne Grund vil en Analysering af, hvor megen Andel dette eller hint af disse tre Agenser har i Hudrødmen [1]), være meget vanskelig, idet en isoleret Virkning af dem ikke let lader sig iværksætte.

Naar jeg i det Følgende dog vil gøre et Forsøg paa en saadan Analysering, er det ikke, fordi jeg undervurderer Vanskelighederne derved — navnlig maa man jo tænke paa, at ogsaa andre Agenser end de tre her nævnte kunne have nogen Indflydelse — men fordi jeg mulig derved kan fremkalde andre Bidrag til Spørgsmaalets Løsning.

Lad os først se paa den af Varme fremkaldte Hudrødme, hvoraf man vel kan opstille to Slags: en direkte og en indirekte.

Den ene — den direkte — er „Varmeerytemet", som fremkommer ved lokal Indvirkning af stærk Varme, det beror paa en Lammelse af Hudkarrenes Muskulatur og viser sig i Modsætning til Lyserytemet umiddelbart efter Paavirkningen og svinder, ligeledes i Modsætning til Lyserytemet, meget hurtigt,

[1]) Ved Omtalen af den fysiologiske Hudrødme bør man ikke glemme den interessante „Rødmen", som skyldes psykiske Grunde. I Darwin's: The expression of the emotions, 1872, hvor „Rødmen" gøres til Genstand for Undersøgelse, findes der flere Ting af Interesse for os. Darwin siger saaledes (S. 315): „Det er et interessant Spørgsmaal, hvorfor i de fleste Tilfælde kun Ansigt, Ører og Hals blive røde, uagtet Fornemmelsen og Varmefølelsen ofte er udstrakt til hele Legemets Overflade. Dette synes hovedsagelig at afhænge af, at Ansigtet og de tilgrænsende Dele af Huden habituelt have været udsat for Luft, Lys og Temperaturforandringer, hvorved de smaa Arterier ikke blot have erhvervet den Vane let at dilateres og kontraheres, men ogsaa synes at være blevne usædvanlig stærkt udviklede i Sammenligning med andre Dele af Overfladen. — Denne Opfattelse støttes forøvrigt ved det Faktum, at visse Racer, der gaa næsten nøgne, ofte rødme paa Arme, Bryst og Underliv."

i Forhold til Paavirkningens Intensitet — snart efter nogle Minutters, snart efter nogle Timers Forløb.

En Varme, der er stærk nok til at fremkalde et saadant Erytem, findes ikke i det os omgivende Medium, i hvert Fald ikke i vort Klima, saa at vi kunne se helt bort fra det, naar vi tale om den naturlige røde Farve af Huden.

Den anden Slags Hudrødme, som kan fremkomme ved Varmevirkning — den indirekte — har større Betydning for os, det er den, som fremkommer, naar Legemsvarmen enten paa Grund af den omgivende Lufts Varme eller paa Grund af en forøget Varmeproduktion i selve Legemet bliver for høj, og Blodet strømmer til Huden. Man kunde nu have Grund til at vente, at saafremt denne Proces gentoges meget ofte, vilde der som Enderesultat fremkomme en varig Hudrødme. Dette er dog ikke Tilfældet, tvertimod synes det modsatte at finde Sted, hvilket vi kunne se paa de Mennesker, som er særlig udsatte for stærk Varme f. Eks. Bagere, Fyrbødere, Metalstøbere, hvis Ansigtsfarves Bleghed netop er karakteristisk. Evropæere, der komme til Troperne, skulle ogsaa som Regel der faa en bleg eller gusten Ansigtsfarve[1]), tiltrods for, at Huden bliver mere pigmenteret.

Vi se altsaa, at Varmen med Hensyn til Hudrødmens Ætiologi synes nærmest at spille en negativ Rolle.

Anderledes synes Forholdet at være med Kulden. Det første der sker, naar Huden udsættes for Kulde, er som bekendt en Kontraktion af Hudmuskler og Hudkar, saaledes at Huden bliver hvid; men senere, navnlig efter en langvarig og stærk Kuldeindvirkning fremkommer en reaktiv stærk Hudrødme, hvis Varighed svarer nogenlunde til Varmeerytemets (idet begge som Regel kunne regnes i Minutter eller Timer, i Modsætning til Lyserytemet, hvis Varighed maa regnes i Dage).

[1]) C. Lange: Almindelig patologisk Anatomi. 1896 S. 60.

Medens altsaa selve den reaktive Hudrødme i hvert enkelt Tilfælde svinder hurtigt, kunde det synes, som om en hyppig Gentagelse af denne Proces — i Modsætning til ved Varmevirkningen — fremkalder en varig rødere Farve af Huden, jeg nævner som Eksempel Kuskes og Sømænds Ansigtsfarve ved Vintertid. Men de samme Dele af Huden, som ere udsatte for Kulden, ere jo ogsaa udsatte for Lyset, hvorfor det vil være vanskeligt at afgøre, hvormeget der skyldes den ene Faktor og hvormeget den anden.

Vi vide, at stærkt Lys, selv uden Kuldens Hjælp kan fremkalde en ret varig Rødme (Lyserytem); men at ogsaa en hyppig Paavirkning af mindre stærkt Lys, uden at der nogensinde har været Erytem tilstede — ved Siden af Pigmenteringen — kan fremkalde en rødlig Farve af Huden, har jeg gentagne Gange haft Lejlighed til at se ved de Solbade og elektriske (fotokemiske) Lysbade, som vi anvende paa Lysinstitutet. Om Kulden derimod uden Lysets Hjælp kan fremkalde en varig, normal Hudrødme, er vanskeligere at afgøre.

Da det vel maa anses for ligegyldigt, om Kulden virker i Form af kold Luft eller koldt Vand, kunde man maaske vente at faa et Vink ved at iagttage Virkningen af hyppige kolde Bade, f. Eks. kolde Styrtebade eller navnlig kolde Fodbade (thi her anvender man en mere langvarig Paavirkning af Kulden). Men, som bekendt, faar Huden ikke herved nogen nævneværdig varig rød Farve, ialtfald ikke en Farve, der kan maale sig med den, som den ubedækkede Hud sædvanlig har. — Ved disse Bade er Forholdet imidlertid det, at Huden i Mellemtiden mellem de enkelte Kuldepaavirkninger er dækket af Klæderne, hvilket muligvis kunde gøre en Forskel, og derfor kunne de kun paralleliseres med Lysbadene, hvis Virkninger paa Huden jeg nylig har omtalt.

Derimod kan man mulig erfare noget ogsaa om de util-

dækkede Hudpartier ved at undersøge, hvorledes det gaar Nordpolsfarerne, som jo netop ere udsatte for en intens Kulde og samtidig om Vinteren i flere Maaneder maa leve i Polarnattens Mørke. Det træffer sig nu saa heldigt, at der netop fra en Polarrejse foreligger Undersøgelser over Hudens Farve efter Overvintring, nemlig: „Undersökningar till förklaring af hudfärgens anmärkta förändring efter öfvervintring i polartrakterna, utförda under den senaste svenska Spetsbergsexpeditionen af dess läkare R. Gyllenkreutz och meddelade af Frithjof Holmgren." (Upsala läkareförenings förhandlingar 1883—84, s. 190). Holmgren skriver: De, som deltagit i föregående öfvervintringar i polartrakterna, hafva ofta anmärkt en förändrad hudfärg såsom en egendomlig företeelse, hvilken brukar visa sig, när dagsljuset återvänder efter den långa vinternatten, och som sedermera småningom åter försvinner.

Det torde vara nog att här citera ett par yttranden rörande iagttagelser öfver vinternattens verkningar, sedda vid det gryende dagsljuset. Kjellman[1]) skildrar förhållandet på följande sätt: „Huru ljust funno vi det icke ute redan de första dagarne i Februari och huru egendomligt att åter i det fria kunna tydligt urskilja de omgifvande föremålen, kunna se sig sjelf och de bredvid stående eller gående kamraterna! Vi beskådade också hvarandra med stor uppmärksamhet. Förändringar hade vi nog alla undergått under den nämda tiden. Icke erinrade vi oss från sommaren de gulbleka, slappa, afmagrade, vildt skäggiga ansigten, vi nu sågo. Mörkrets inflytande framstod tydligt och klart." I läkarens rapport, som Kjellman[2]) citerar, heter det om samma sak: „Vinterklimatet på Spetsbergen, som väl ej på långt när i hårdhet kan täfla med det i Nordamerikas

[1]) F. R. Kjellman: Svenska Polar-Expeditionen år 1872—73 under ledning af A. E. Nordenskjöld, S. 226.

[2]) Anf. st. S. 232. 233.

arkipelag eller Sibirien, torde deremot böra anses såsom mindre helsosamt genom såväl den långa ihållande låga temperaturgraden, de täta stormarne och snöyran, de synnerligen hastigt försiggående omkastningarne i väderleken, som framför allt det olidliga mörkret. Dettas inverkan yttrade sig något olika hos olika individer. Hos somliga uppkom sömnaktighet, liknøjdhet och dåsighet, hos andra en påfallande lättretlighet i lynnet med en i allmänhet stark depression, somliga klagade öfver sömnlöshet om nätterna och en stor trötthet om dagarne och hos alla utan undantag uppkom ett mera eller mindre utpräglad kloroanemiskt tillstånd. Vid solens återkomst var den rådande ansigtsfärgen en blek, i gulgrönt stötande, liksom hos plantor uppdragna i mørka rum vid otillräcklig ljustillgång. En annan verkan af den långa arktiska vintern, som indirekt torde få tillskrifvas mörkret och som mera direkt var beroende på det anemiska tillståndet, var en allmänt herrskande dyspepsi, ett slags atoni i digestionsverksamheten" o. s. v.

Såsom man häraf finner, så synes den förändrade hudfärg, hvilken Kjellman betecknar såsom „blekgul" och läkaren såsom „blek, i gulgrönt stötande", vara en konstant följd af öfvervintringen och som i citerade yttrandena, bland alla medverkande faktorer, afgjordt och direkt tillskrifves mörkrets inflytande."

Dernæst fortæller Holmgren, hvorledes der ved en Diskussion i Upsala om denne forandrede Hudfarve, fremkom den Udtalelse, om det ikke mulig kunde være et subjektivt Fænomen og bero paa en Forandring i Farvesansen hos den Observerende fremkaldt ved Øjets langvarige Savn af Dagslys. Af denne Grund blev det bestemt ved den forestaaende Spitsbergenekspedition at foretage Undersøgelser, om Hudfarvens Forandring var et objektivt eller subjektivt Fænomen. Undersøgelserne bleve foretagne af Lægen Gyllenkreutz og bleve bl. a. anordnede paa den Maade, at en af Ekspeditionens Med-

lemmer ved Solens Genkomst om Foraaret skulde blive ved at holde sig i Mørke, indtil de øvrige Deltageres Hud igen havde antaget den naturlige Farve. Til dette pinlige Forsøg frembød sig Ingeniør Andrée. Herom skriver Gyllenkreutz i sin Beretning (nedskrevet paa Spitsbergen i Marts 1883): „Den 24. Januari 1883 var den första dag, da något tecken till större ljusning visade sig. Hrr. Andrée (Aée) hade villigt erbjudit sig att härefter stanna i mörker (och ljussken) till dess att vi öfriga hade fått normal färg vid dagsljus. Han började sagda dag sin tortyr.

Den 21: Febr. motsvarade ljuset en vanlig vinterdag i Sverge. Vi sågo då solen från ett 1500 fot högt fjell. Vid middagstiden företogs en allmän granskning och bestämdes ansigtsfärgen hos hvarje man af alla de öfriga och fick han sjelf i sin tur kontrollera domen i spegeln. Domen lät enstämmigt, att alla hade hvit, fastän fin hy, något skiftande i rödt, samt rosor på kinderna. En enda (Em) hade vid näsvingarne en dragning åt gulgrått, som dock var ganska obetydlig. Derefter utkom Aée och fick han först yttra sig om hvars och ens färg, hvarvid hans dom i allt öfverensstämde med vår. Sedan jämfördes han med de öfriga, en och en i sender, och funno vi alla, äfven han sjelf (med spegelns hjelp), att hans hy skiftade temligen mycket i gulgrått, ehuru han hade prydliga rosor på kinderna."

Jeg har refereret disse Undersøgelser ret udførligt, fordi de ere meget ejendommelige og have stor Interesse for det Spørgsmaal, som her omhandles. Det viser sig jo, at de alle, selv Andrée, havde „rosor på kinderna", og medens Andrée's Ansigtsfarve iøvrigt var noget gulgraa, havde alle de andre „hvit, fastän fin hy, något skiftande i rödt". Paa et andet Sted, hvor Detaillerne ved Bedømmelsen omtales, forekomme Udtrykkene, han var „blek som en stadsflicka", hvid og rød „alldeles som ett fint stadsfruentimmer".

Naar man ser bort fra Kinderne, for hvilke der, som jeg tidligere har omtalt, gælder særlige Forhold, bliver man unægtelig lidt forbavset over, at disse Mennesker, som have været udsat en hel Vinter for Polaregnenes ekscessive Kulde og ublide Vejrlig, alle havde en „hvit, fastän fin hy". — Ganske vist maa vi ikke glemme, at disse Mennesker mulig havde nogen Anæmi, men efter Gyllenkreutz's Udtalelser var det i hvert Fald kun i ringe Grad.

Hvorom alting er, disse Undersøgelser tyde i hvert Fald ikke paa, at Kulden alene har stor Betydning for Hudrødmens Fremkomst. Men da vi paa den anden Side daglig se, at de Mennesker, som ere udsatte for baade Kulde og Lys faa en meget stærk rød Hudfarve, navnlig meget stærkere end de, der ere udsatte for Sol + Varme, synes det ikke at være uberettiget at antage, at Kulden virker fremmende eller understøttende ved Fremkomsten af Hudens røde Farve.

Til Slutning vil jeg i al Korthed rekapitulere og præcisere, hvad der er opnaaet ved disse Undersøgelser.

1) Rigtigheden af Widmarks Undersøgelser over Lysets Indvirkning paa Huden er bekræftet, og tillige udvidet i den Retning, at ogsaa de synlige kemiske Straaler have Evne til at fremkalde den specifike fotokemiske Betændelse.
2) Det er paavist, at i det elektriske Lys tilkommer den stærkeste bakteriedræbende Evne de ultraviolette Straaler, og som praktisk Resultat heraf er fremgaaet Nødvendigheden af udelukkende Brug af Kvartslindser til de elektriske Lyssamleapparater, hvilken Forandring har medført en overordentlig stor Fremgang i Behandlingen med koncentreret Lys.

3) Jeg har paavist, at den af de kemiske (de ultraviolette) Straaler fremkaldte Udvidelse af Hudens Kapillærer er af stor Varighed og har kunnet paavises macroskopisk c. $^1/_2$ Aar efter Lyspaavirkningen.
4) En Sammenligning mellem de forskellige paa Huden virkende Faktorer har vist, at den normale rødlige Farve, som al Hud efterhaanden faar, naar den holdes utildækket, synes, om end ikke udelukkende, saa dog i fortrinlig Grad at skyldes Lyset d. v. s. Lysets kemiske Straaler. Fremkomsten af denne rødlige Farve af Huden synes at hæmmes ved Indvirkning af Varme og fremmes ved Indvirkning af Kulde.

For Studiet af Lysets fysiologiske Virkninger betyder Paavisningen af Punkterne 3 og 4 et godt Skridt fremad. Thi medens man hidtil, naar der har været Tale om Lysets Virkning paa Huden, kun har haft Øje for den akute Hudrødme og har betragtet Pigmenteringen som den væsentligste eller eneste kroniske Virkning eller Følge af Lyspaavirkningen, er nu hertil føjet den kroniske Hudrødme, som et Fænomen, der ligeledes skyldes Lyspaavirkning.

Grunden til, at man hidtil har overset denne kroniske Virkning af Lyset, er uden Tvivl den, at det samtidigt optrædende Hudpigment er faldet mest i Øjnene og har taget al Ens Opmærksomhed fangen, samt tillige den, at Pigmentet tildels har dækket over den røde Farve af Huden. Paa den anden Side har man i de Tilfælde, hvor der har været lidet Pigment og derfor tydelig Hudrødme, eller hvor Pigmentet er gaaet bort og Hudrødmen kommen mere til Syne, i Almindelighed tillagt andre Faktorer end Lysets kemiske Straaler denne Virkning.

Vi ere altsaa naaede et Skridt fremad, men Skridtet er ikke fuldt, idet vi ikke tilstrækkeligt kende Betydningen af en rigeligere Blodforsyning af Huden. — Vi ere berettigede til at slutte, at Huden derved bliver bedre ernæret og bedre i Stand til at udføre sine Funktioner; men hvilke disse Funktioner ere, vide vi endnu ikke fuldtud. Først naar vi kende disse, vil Betydningen af denne Lysets Virkning blive os klar, og vi ville da vistnok samtidig komme til at erkende, at vi i Lysets kemiske Straaler ere i Besiddelse af et Middel — maaske det kraftigste vi have — til, i Form af Lysbade, at ophjælpe Hudfunktionerne.

Paa Lysinstitutet have vi i nogen Tid — men væsentligst dog med en anden Motivering — gjort Forsøg med en terapeutisk Anvendelse af saadanne fotokemiske Lysbade (Solbade, elektriske Lysbade). Vort Materiale har imidlertid hidtil været noget ringe, og vi ere endnu ikke naaede ud over Forsøgsstadiet.

III.

EN GLØDELYSTHERMOSTAT.

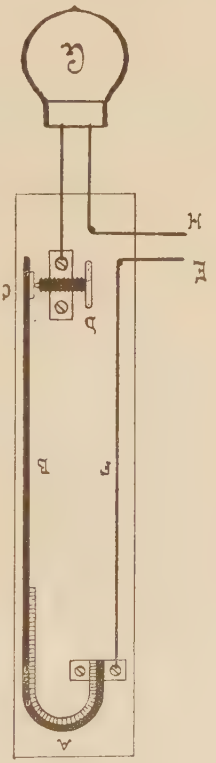
AF

S. BANG.

Under de bakteriologiske Arbejder paa Lysinstitutet have vi ofte følt Savnet af en virkelig paalidelig Thermostat. De gode Gasregulatorer ere uforholdsmæssig dyre og meget komplicerede Apparater. Jeg kom da paa den Tanke at opvarme Thermostaten ved Hjælp af en elektrisk Glødelampe. Naar en saadan Lampe ved automatisk Slukning og Aabning af den elektriske Strøm henholdsvis tændes og slukkes saasnart Temperaturen afviger fra det forønskede Gradantal, vil man have en meget hurtig reagerende Regulation. Som Regulator har jeg anvendt en Strimmel af sammenloddet Staal og Messing. Da sidstnævnte Metal udvider sig stærkere ved Varmen end Staalet, vil Strimlen ved stigende Varme bøje sig til den Side, hvor Staalet befinder sig, og omvendt naar Varmen bliver mindre. Anordningen ses af hosføjede Figur. Den elektriske Strøm ledes ind ved E og gennem Ledningstraaden F til Messing-Staal-Strimlen A, der fortsætter sig i Armen B, der ved C bærer en lille Platinplade, som berører Platinspidsen af Reguleringsskruen D, hvorfra Strømmen ledes til Glødelampen G og herfra gennem H tilbage til Elektricitetskilden. Saasnart Temperaturen ved A er stegen til en vis Højde, vil Kontakten ved C brydes, fordi A ved voxende Temperatur retter sig noget

ud. I samme Øjeblik slukkes Lampen G for først at tændes igen, naar A er bleven afkølet saa meget, at der atter er kommen Kontakt tilveje ved C. Ved Hjælp af Skruen D kan man indstille for en hvilkensomhelst Temperatur.

I c. 7 Maaneder har jeg anvendt et saadant Apparat, der i dette Tidsrum har fungeret fuldstændig tilfredsstillende. Idet Glødelampen med korte Mellemrum, i Reglen flere Gange i Minuttet, tændes og slukkes, holdes Temperaturen saa konstant, at den halve Dage igennem ikke har varieret $^1/_{10}$ Grad, og Svingningerne ved stærke ydre Temperaturforandringer naa neppe nogensinde 1° C. Ved at gøre A spiralsnoet og B længere vil man iøvrigt kunne opnaa endnu langt finere Regulation, hvis saadant i specielle Øjemed skulde være ønskeligt.[1])



En økonomisk Fordel ved dette Apparat er det, at man ikke behøver noget særlig godt Thermostatrum; allerede i en hvilkensomhelst lukket Skuffe eller Trækasse, selv med Sprækker i Væggen, kan man holde Temperaturen tilstrækkelig konstant til Bakteriedyrkning. Men bedst er det naturligvis at have et godt varmeisoleret Rum. For at undgaa Straalevarme (og Lys) fra Lampen anbringes denne i den nederste Aabning af et lodret c. 5 Cm. vidt Rør, der naar næsten fra Bunden til Loftet af Rummet, hvorved den opvarmede Luft kommer i regelmæssig Cirkulation. Røret dannes simplest af et sammenrullet Stykke Asbestpap, der udvendig beklædes med

[1]) Iøvrigt er det ikke principielt nødvendigt, at A. er krummet.

Staniol for at mindske Udstraalingen. Selvfølgelig kan man ogsaa anvende en Thermostat efter Roux's Princip.

Lampen maa helst være paa 25 Normallys, da en større Lampe giver for stærke Gnister ved C, hver Gang Strømmen afbrydes, hvilket forhindrer en fin Regulering. Hvor stort et Rum en saadan Lampe kan opvarme og hvor meget Elektricitet, der vil medgaa, afhænger naturligvis af, hvor godt Thermostatrummet er varmeisoleret og af Værelsets Temperatur, men selv under ugunstige Forhold vil en Lampe med Lethed kunne opvarme et Rum paa 25000 Cm.^{3} til 37° og vil neppe bruge for 2 Øre Elektricitet i Timen, selv i den kolde Aarstid. Ønsker man at opvarme et Rum paa f. Ex. 50000 Cm.^{3} eller derover, maa man (for den kolde Aarstids Skyld) anbringe flere Lamper i parallel Anordning, men hver Lampe maa da have sin særlige Kontaktskrue D, da Gnisterne ved C. ellers vilde blive for stærke. Man kunde naturligvis ogsaa i saa Fald anvende et konstant Gasblus, der f. Ex. højest kan drive Thermostaten op til lidt over 30°, og saa lade en enkelt Glødelampe besørge Reguleringen herfra og op til 37°. — At der kræves elektrisk Strøm til denne Thermostat, vil vel efterhaanden som det elektriske Lys holder sit Indtog i alle Laboratorier, ikke kunne betegnes som nogen Ulempe.[1])

[1]) En Thermoregulator som den afbildede leveres af Hr. Uhrmager Palle Sørensen, Sølvtorvet, for 6 Kr. (En af de bedre Gasregulatorer, f. Ex. Roux's, koster med Sikkerhedshane og Lampe mindst 50 Kr.) Selve Glødelampen koster 60 Øre.

IV.

UNDERSØGELSER OM VIRKNINGEN AF SPEKTRETS FORSKELLIGE AFDELINGER PAA BAKTERIERS UDVIKLING.

AF

VALDEMAR BIE.

I det foreliggende Arbejde har det været mig muligt, takket være den her paa Lysinstitutet udviklede Teknik og de fortrinlige Lyssamleapparater, som vi anvende, at stille mig min Opgave fyldigere end tidligere Undersøgere paa dette Omraade har kunnet gøre. Medens man tidligere har nøjedes med at undersøge, om Lysets bakteriedræbende Evne er betinget af en Samvirken mellem alle de Straaler, der findes i Spektret, eller om den særlig, eller maaske endog udelukkende, er knyttet til en enkelt Gruppe af dem, har jeg desuden søgt at paavise, hvor stor en Andel hver enkelt Del af Spektret har i Virkningen. Jeg har m. a. Ord udvidet de tidligere rent kvalitative Undersøgelser til ogsaa at omfatte kvantitative Værdier.

En saadan Undersøgelse har ikke blot stor theoretisk Interesse som det første Skridt henimod en fyldigere Forstaaelse af Lysets baktericide Egenskab, men er ogsaa af største Betydning for dennes therapeutiske Anvendelse, idet den viser, hvilke Straaler man kan udelukke som unyttige eller skadelige,

og hvilke det gælder om at skaffe tilveje i størst mulig Mængde i det Lys, hvormed Patienterne behandles. Ved Anvendelse af forskelligartede Lyskilder og Lysfiltre er man nemlig Herre over Sammensætningen af det fototherapeutiske Agens i samme Grad som over Sammensætningen af ethvert andet therapeutisk Middel.

Alene Spørgsmaalets theoretiske Interesse har fristet mange til at forsøge at løse det, men endelig afgjort er det endnu ikke blevet. Grunden hertil er sikkert de tidligere Undersøgeres for største Delen mangelfulde Ordning af Forsøgene, samt deres Anvendelse af altfor svagt Lys. Jeg beskriver i det følgende Forsøgsmaaderne sammen med Resultaterne, til Sammenligning med den her paa Institutet udviklede Teknik.

Literaturoversigt.

Downes og Blunt (1877 og 1878) har i begge de Afhandlinger, hvori de først paaviste Lysets bakteriedræbende Virkning, beskæftiget sig med det foreliggende Spørgsmaal; de dyrkede Bakterierne i smaa Reagensglas med Pasteurs Væske; i Reglen saaede de fra en Væske, der indeholdt talrige Bakteriearter (ikke Renkultur); undertiden anvendtes Selvinfektion.

Et Hold Reagensglas udsattes for Sollyset, anbragte i Æsker af farvet Glas, et Hold i en Æske af klart Glas, et Hold udsattes direkte for Sollyset og et indpakkedes lystæt i Blyplader.

Om der udvikledes Mikroorganismer, afgjordes ved, om Væsken blev plumret; at det var Bakterier, konstateredes med Mikroskop.

I den første Forsøgsrække var der ikke foretaget spektroskopisk Undersøgelse af de farvede Glas; i den anden gav denne Undersøgelse følgende Resultat: de blaa Glas var passable for de violette og blaa Straaler, samt nogle grønne og

Downes and Blunt: Researches on the Effect of Light upon Bacteria and other Organisms. Proceedings of the Royal Society of London. 6. Dec. 1877. Vol. 26.

gulgrønne. — De gule Glas var passable for hele Spektret, undtagen de violette og omtrent Halvdelen af de blaa Straaler. — De røde Glas lod de røde og orangefarvede Straaler gaa igennem sig.

De Reagensglas, hvori der først udviklede sig Bakterier, var de i Bly indpakkede; derefter fulgte de i den røde Æske, og kort efter de i den gule; i den blaa og den klare Glasæskes Reagensglas udviklede der sig ingen Bakterier.

Downes og Blunt sammenfatte Resultatet af begge Forsøgsrækker i følgende Sætninger:

„Saa vidt som vor Undersøgelse har strakt sig, synes det, at Virkningen hovedsagelig, men maaske ikke udelukkende, er knyttet til Spektrets kemiske Straaler."

„At Virkningen hovedsagelig afhænger af de blaa og violette Straaler, vises ved den store Forskel mellem Reagensglassene i den blaa og i den gule Æske, idet sidstnævnte jo lader alle Straaler gaa igennem sig, undtagen de violette og en Del af de blaa.

Endvidere synes Forsøget os at vise, at de røde og orangerøde Straaler ikke er helt uvirksomme, idet Plumringen fremkommer senere i den røde Æskes Reagensglas end i de i Bly indkapslede, naar Næringsvæsken er tilstrækkelig koncentreret.

Det er derfor sandsynligt, at dersom Fænomenerne fremstilledes i en Kurve, vilde denne have sin Top i eller nærved violet og falde hurtigt i blaat eller grønt, hvorefter den vilde strække sig omtrent saa vidt som det synlige røde."

E. Serrano Fatigati (1879) meddeler om sin Teknik kun, at han har fremstillet farvet Lys ved Hjælp af Opløsninger af

Downes and Blunt: On the Influence of Light upon Protoplasm. Proceedings of the Royal Society of London. 19. Dec. 1878. Vol. 28.

E. Serrano Fatigati: Influence des divers couleurs sur le développement et la respiration des infusoires. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences tome 89, 1879, p. 959.

Fuchsin, Nikkelnitrat (grønt), Lyonblaat og Parmaviolet. Han kom til det Resultat, at violet Lys begunstiger Udviklingen af de lavere Organismer, grønt forsinker den.

Arloing (1885) gjorde Forsøg med Bacillus anthracis, dyrket i ufarvet Hønsebouillon i Kolber; disse var anbragte i et mørkt Værelse i en Thermostat med Glasdør, og belystes ved Hjælp af en stærk Gaslampe, hvis Lys samledes paa Kolben ved en Glaslinse; det farvede Lys frembragtes ved at lade Lyset gaa gennem Lysfiltre (Glaskar med parallele, plane Vægge) med farvede Væsker. Kontrolkolber stode i en mørk Thermostat med samme Temperatur.

Forf. resumerer Resultaterne af Forsøgene paa følgende Maade:

„Tilstedeværelsen eller Fraværelsen af det kunstige hvide eller farvede Lys paavirker ikke Væksten af Bac. anthracis meget; dog er Sporedannelsen hurtigst og rigeligst i Mørke og i Spektrets mindre stærkt brydbare Straaler.“ Hermed mener Forf. dem, der ligge til venstre for Frauenhofers Linje F, altsaa de røde, orange, gule og grønne.

Senere gjorde Arloing Forsøg angaaende Sollysets Indflydelse paa Anthraxsporernes Vokseevne.

Han anvendte atter Kolber med Bouillon, tilsaaet med Anthraxsporer. Sollyset holdtes rettet imod Kolberne ved en Heliostat. Farvet Lys frembragtes som før ved Lysfiltre med farvede Væsker. Om Natten stilledes Kolberne paa Is, naar det ansaas for nødvendigt.

Naar der foran Kolberne anbragtes et Lysfilter, som kun tillod enten de røde eller de kemiske Straaler at passere, blev

M. S. Arloing: Influence de la lumière sur la végétation et les propriétés pathogènes du Bacillus anthracis. Comptes rendus de l'Académie des sciences. 9. Février 1885, tome 100, p. 378.

Arloing: Influence du Soleil sur la végétabilité des spores du Bacillus anthracis. Comptes rendus de l'Académie des sciences 24. Août 1885, tome 101, p. 511.

de belyste Kolber plumrede næsten lige saa stærkt og lige saa hurtigt som de Kolber, der stode i Mørke.

En samtidig Undersøgelse af alle Farvers Virkning foretoges ved i fire Timer at ophænge en Pasteurs Pipette, tilsaaet som sædvanligt, i hver af Solspektrets syv Afdelinger. Dagen efter var der udviklet Bakterier i alle Pipetterne, medens Kontrolpipetten, som havde været udsat for det udelte Sollys i samme Tid, var steril. Forfatteren udtaler derfor:

„Følgelig synes den hæmmende eller ødelæggende Virkning paa Bac. anthracis's Udviklingsevne ikke at bero paa enkelte af Spektrets Straaler; denne Egenskab er bunden til det udelte Sollys."

Lübbert (1886) arbejdede med Gelatinekulturer af Stafyloc. pyog. aur. i Reagensglas. Han delte disse i fire Grupper; første Gruppe anbragtes i en sværtet Kasse, anden i en Beholder med dobbelte Glasvægge, mellem hvilke der var en Opløsning af kromsurt Kali (kun passabelt for de ikke kemiske Straaler), tredje Gruppe anbragtes i en lignende Beholder med Kobberoxydammoniak (kun passabelt for kemiske Straaler), fjerde i et tomt Reagensglas. Alle fire Grupper stilledes i lige lang Tid i Sollyset nærved Laboratoriets Vindue. Efter ti Dages Belysning kunde der ikke paavises nogen Forskel paa Kulturernes Udseende. Efter fire Maaneders Belysning foretoges Podning fra Reagensglassene; den viste ens Vækstenergi for dem alle. Forf. har altsaa faaet et fuldstændig negativt Resultat, baade angaaende det udelte Sollys's Virkning og angaaende Virkningen af farvet Lys.

Janowski (1890) gjorde Forsøg med Tyfusbacillen, dyrket

Lübbert: Der Staphyloc. pyog. aur. und der Osteomyelitis-Coccus. Würzburg 1886, p. 14. Ref. i Raum: Biologische Bedeutung des Lichtes. Zeitschrift für Hygiene 6. Bd., 1889, S. 327.

Janowski: Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. 8. Bd., 1890, S. 167.

i Reagensglas som Ridskultur paa skraa Gelatine eller Agar. Reagensglassene sænkedes ned i Kolber med farvede Væsker: Opløsninger af Fuchsin, Bismarckbrunt, Methylenblaat og Gentianaviolet.

Bismarckbrunts Spektrum bestod af de røde, orange og gule Straaler og Halvdelen af de grønne. De andre Opløsningers Spektra indeholdt alle Dele af Solspektret, kun i forskellig Mængde.[1])

Desuden anbragtes to Reagensglas i Kolber med destilleret Vand, hvoraf den ene indpakkedes lystæt.

Kolberne stilledes 30 cm. fra Vinduet i et koldt Værelse, med den tilsaaede Flade af Gelatinen mod Lyset.

Forf. fandt ved Forsøg med *diffust Dagslys*, at Udviklingen af Bakterierne var langt hurtigere og kraftigere i den mørke og gule Kolbe end i de andre; indenfor disse 2 Grupper var der mindre Forskel: i den mørke Kolbe var der bedre Vækst end i den gule, og i den røde og blaa bedre end i den violette.

Derefter gjorde Janowski Forsøg med *direkte Sollys*. Hertil anvendte han Reagensglas med Bouillonkulturer af Tyfusbacillen, ellers samme Ordning som i forrige Forsøg. Foruden de tidligere omtalte fire farvede Væsker anvendtes en Opløsning af tvekromsurt Kali, hvis Spektrum omfattede de røde, orange og gule Straaler, samt Begyndelsen af de grønne.

Det Reagensglas, der stod i Mørke, og det, der stod i tvekromsurt Kali, blev plumrede efter 8 Timers Forløb, i de andre Reagensglas blev Bouillonen ved at være klar, saa længe For-

[1]) En ikke monokromatisk Opløsnings Spektrum er altid sammensat af to eller flere af Solspektrets Farver, saaledes at f. Eks. *Methylenblaats* Spektrum bestaar af en blaa og violet Del, som indeholder omtrent alle de blaa og violette Straaler, Lysgiveren udsender, samt en lyssvag grøn og gul Del og en meget lyssvag rød Del. *Fuchsin* derimod lader de røde Straaler passere næsten usvækkede, men lader i tynde Opløsninger kun faa kemiske Straaler gaa igennem sig, og i stærke slet ingen.

søget varede (5 Dage). Bakterierne udviklede sig altsaa lige saa godt bag tvekromsurt Kali som i Mørke; følgelig er de Straaler skadelige, som absorberes af tvekromsurt Kali, nemlig de kemisk virkende Straaler.

I et andet Forsøg anbragtes et Reagensglas med Tyfus-Bouillonkultur i en Kolbe med en Opløsning af tvekromsurt Kali, et andet Reagensglas i en Kolbe med Gentianaviolet; samtidig anbragtes et Reagensglas i en Kolbe med Bismarckbrunt, et andet i en med Fuchsin; efter 2 Dages Forløb var der stærk Plumring i Reagensglassene fra Bismarckbrunt og tvekromsurt Kali; de, der havde staaet i Fuchsin og Gentianaviolet, blev derimod steriliserede i samme Tidsrum.

Santori (1890) fremstillede næsten monochromatisk Lys ved Hjælp af to farvede Glasplader, anbragte i en Træramme i 5 cm. Afstand fra hinanden; en Reagensglas-Gelatinekultur ophængtes imellem Glaspladerne og udsattes for Sollyset. Forsøget foretoges samtidigt med rødt, violet og ufarvet Glas. Der anvendtes Kulturer af Tyfusbacillen, Stafyloc. pyog. aur. og Bacillus choleræ asiaticæ.

Hans Resultat var, at det udelte Sollys har en kraftig mikrobicid Virkning, men at derimod „Sollysets violette og røde Straaler ikke dræbe Mikroorganismerne og heller ikke frembringe nogen synlig Forandring af deres Udvikling."

Raspe (1891) fandt, at de blaa og gule Straaler formindske Miltbrandsporers Udviklingsevne, medens grønne, violette og røde Straaler derimod ingen kendelig Virkning har.

Geisler (1892) anbragte Reagensglas med Gelatine-Rids-

Santori: Bulletino della Academia medica di Roma. vol. 16, 1889—90, S. 386.

Raspe: Einfluss des Sonnenlichtes auf Mikrobien (Diss.). Sehwerin 1891. Ref. i Baumgartens Jahresbericht 8. Jahrg. 1892, S. 505.

Geisler: Centralblatt für Bakteriologie. 6. Jahrgang, 11. Bd., 1892, S. 161.

kulturer af Tyfusbacillen i den infrarøde, røde, gulgrønne, violette og ultraviolette Del af Solens og det elektriske Lys's Spektrum; dette fremstilledes ved to Prismer af Flintglas, den Glassort, der lader de fleste ultraviolette Straaler passere igennem sig.

Geislers Resultat var, at „alle Straaler, undtagen de røde, hæmme Tyfusbacillens Vækst; den hæmmende Virkning er desto stærkere, jo større Straalernes Brydningsexponent er."

Kotljar (1892) undersøgte Lysets Virkning paa Bac. pseudoanthracis, Sarcina aurantiaca, Micrococcus prodigiosus og en hindbærrød Coccus, dyrkede paa Agar og Kartoffel.

Farvede Straaler fremstilledes ved at lade Lyset passere et Lag farvet Gelatine, som var smurt uden paa Reagensglassene. Kun rødt og violet Lys undersøgtes. Resultatet var, at Væksten hæmmedes mest af ufarvet direkte Sollys, mindre af de violette Straaler, aller mindst af de røde.

Chmelewsky (1892) undersøgte Pusbakterierne med samme Metode som Geisler. Han fandt, at Lysets hæmmende Virkning ikke alene er knyttet til de egentlige Lysstraaler, men ogsaa til de kemiske Straaler og Varmestraalerne; mindst virksomme er dog de røde og infrarøde Straaler.

Buchner (1893) lavede Agar-Pladekulturer af Tyfusbacillen i Skaale, paa hvis Bund der var klistret et Kors el. l. af lystæt Papir; den Del af Kulturen, der laa herunder, tjente til Kontrol. Skaalene anbragtes, med Bunden vendt mod Lyskilden, i de forskellige Dele af et Spektrum, som fremstilledes ved Hjælp af en elektrisk Buelampe med parabolsk Reflektor og et Kvartsprisme. Kvarts lader de ultraviolette Straaler pas-

E. Kotljar: Wratsch 1892, Nr. 39 og 40, ref. i Centralblatt für Bakteriologie, 12. Bd., 1892, S. 836.

P. Chmelewsky: Wratsch 1892, Nr. 20, ref. i Centralblatt für Bakteriologie, 12. Bd., 1892, S. 174.

Buchner: Archiv für Hygiene, 17. Bd., 1893, S. 179.

sere igennem sig, i Modsætning til Glas. Forfatteren udtaler om disse Forsøg:

„De anstillede Forsøg er for faa til, at man kan slutte noget sikkert af dem; foreløbig viste det sig kun, at Udviklingen af Tyfusbacillen mod Forventning ikke hæmmedes i orange, rødt, ultrarødt og ultraviolet, medens den lyseste Del af Spektret: grønt, blaat og delvis violet, havde en vækst-hæmmende og dræbende Virkning paa Bakterierne."

Ledoud-Lebard (1893) undersøgte Difteribacillens Forhold paa følgende Maade: I Axen af Reagensglas af 3 ctm. Diameter anbragte han mindre Reagensglas af 5 mm. Diameter med en Opslemning af Difteribaciller. De store Reagensglas fyldtes saa med enten Vand eller en mættet Opløsning af tvekromsurt Kali (passabelt for røde, gule og en Del af de grønne Straaler) eller en ammoniakalsk Opløsning af Kobbersulfat (passabelt for blaa, violette og ultraviolette Straaler). Han fandt, at „den baktericide Evne er næsten udelukkende knyttet til de stærkest brydbare Straaler i Solspektret. Disse er ligesaa virksomme som det samlede, hvide Lys. De mindst brydbare Straaler har ingen baktericid Virkning, eller i det højeste en saa svag, at de Opslemninger, der paavirkes af disse Straaler, forholde sig som de, der er opbevarede i Mørke."

Marshall Ward (1893 og 1894) spredte Anthraxsporer i en Agarplade og stillede denne i Sollyset, dækket med en Zinkplade, hvori der var udhugget et Bogstav; han anvendte altsaa en omvendt „Buchners Metode". Solstraalerne passerede dels farvet Glas, dels Lysfiltre med farvede Væsker.

Der iagttoges ingen baktericid Virkning bag noget af de

Ledoud-Lebard: Action de la lumière sur le bacille diphtérique. Archives de Médécine expérimentale et d'Anatomie pathologique. Serie I, tome 5, 1893, p. 779.

H. Marshall Ward: Proceedings of the Royal Society of London vol. 52, 1893, p. 393 og vol. 53, 1893, p. 23.

Glas, som kun lode røde, orange og gule Straaler passere, men afskare de blaa og violette; Virkningen var tvivlsom bag et grønt Glas, som absorberede de fleste røde, orange og blaa-violette Straaler, men lod de gule, grønne og nogle af de mindst brydbare blaa passere; der var derimod tydelig Virkning bag alle de Glas, som lode de fleste eller alle blaa og violette Straaler passere, enten de afskare de røde, orange og gule Straaler eller ej. Resultatet var altsaa, at „Solstraalernes baktericide Virkning skyldes Straalerne i den blaa-violette Halvdel af Spektret."

Dette Resultat bekræftedes i det væsentlige ved Anvendelse af Lysfiltre med ammoniakalsk Kobberoxydopløsning, der afskar alle Straaler fra rødt indtil b-Linjen (i grønt), og med en Opløsning af tvekromsurt Kali, som afskar alle Straaler fra b til højre. Dette Forsøg viste, at de Straaler, som passere tvekromsurt Kali, hæmme Væksten lidt, men meget mindre end de andre.

Ward fik omtrent samme Resultat af senere udførte Undersøgelser med væsentlig samme Anordning som den beskrevne, samt af følgende smukke Forsøg:

Spektret af Sollyset eller elektrisk Buelys kastedes paa en Agarplade, hvori de Sporer eller Bakterier, som skulde undersøges, nylig var saaede. Bac. anthracis, Bac. subtilis, en violet Bacil fra Themsen og flere andre Thems-Baciller undersøgtes. Spektret af det elektriske Lys fremstilledes ved Hjælp af et Kvartsprisme. Agar-Pladekulturen laa under Forsøget paa Is.

Hverken i Sollyset eller i det elektriske Lys havde de infrarøde, røde, orange, gule eller grønne Straaler nogen Virkning; denne begyndte først ved den blaa Ende af grønt, naaede

---

H. Marshall Ward: Proceedings of the Royal Society of London vol. 54, 1894, p. 472.

H. Marshall Ward: Proceedings of the Royal Society of London vol. 56, 1894, p. 315.

sit Maximum ved Overgangen mellem blaat og violet, og formindskedes igen i den violette og ultraviolette Region. I det elektriske Lys, som jo er meget rigt paa ultraviolette Straaler, strakte Virkningen sig langt ud i ultraviolet, naar Lyset kun passerede Kvarts; indskødes der et Stykke Glas, blev en stor Del af disse virksomme Straaler skaarne bort.

Dieudonné (1894) spredte Microc. prodigiosus og Bac. fluoresc. putridus i Agar i Petris Skaale; paa Bunden af disse var der klæbet et Kors af Papir efter Buchners Metode. Til Fremstilling af Spektrets forskellige Afdelinger benyttedes: 1) en vandig Opløsning af Kaliumbikromat, som lod de røde, gule og en Del af de grønne Straaler passere; 2) en concentreret vandig Opløsning af Kobberchlorid med Tilsætning af nogle Draaber Saltsyre; den lod kun grønne og grønblaa Straaler passere; 3) ammoniakalsk Kobbersulfatopløsning, som absorberede rødt, gult og grønt; 4) 1 % Chininsulfatopløsning med nogle Draaber Svovlsyre; den absorberede ultraviolet. Disse Opløsninger hældtes paa flade Flasker, som lagdes paa Underfladen af Skaalene. Absorptionslagets Tykkelse og Belysningens Varighed var altid den samme. Som Lyskilde benyttedes Sollys og elektrisk Buelys.

Bag Opløsningen af tvekromsurt Kali kom der ligesaa yppig Vækst og Pigmentdannelse som i Krontrolpladen i Mørke; bag Kobberchloridopløsningen iagttoges en ringe Hæmning af Udviklingen, idet Pigmentdannelsen var svag og langsom; bag Kobbersulfatopløsningen dræbtes alle Kim; bag Chininsulfatopløsningen var der ganske minimal Vækst.

I et andet Forsøg stillede Dieudonné Skaalene i de forskellige Afdelinger af et ca. 2 m. bredt Spektrum, fremstillet ved Hjælp af en elektrisk Buelampe paa 900 Normallys og et

Dieudonné: Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 9. Bd., 1894, S. 405.

Rutherfords Prisme. I denne Forsøgsrække prøvedes foruden Bac. fluorescens og Microc. prodig. ogsaa Bact. coli. Væksten i den ultrarøde, røde, orange og gule Del var meget yppig; de to førstnævnte Bakteriers Pigmentdannelse og Trimethylaminudvikling syntes endogsaa gentagne Gange endnu stærkere end paa Kontrolpladen i Mørke; heller ikke mellem D og E, altsaa i den gule Del af Spektret, kunde der paavises Svækkelse af Væksten; derimod viste der sig en tydelig Hæmning af Udviklingen i det grønne mellem E og F, og i den blaa, violette og ultraviolette Del af Spektret steriliseredes Pladerne fuldstændig.

d'Arsonval og Charrin (1894) belyste én pyocyaneus-Kultur med klart elektrisk Buelys, en anden med det samme Lys, efterat det havde passeret en Opløsning af tvekromsurt Kali, som berøvede det dets kemiske Straaler; derefter saaedes en Draabe af Kulturerne paa Agar, som stilledes i Termostat. Ved tilstrækkelig langvarig Belysning steriliseredes den førstnævnte Kultur, mens den sidstnævnte ikke paavirkedes.

Billings og Peekham (1895), som arbejdede med Tyfus- og Colibacillen, fandt ingen synderlig Virkning af Sollys, som var ledet gennem røde, orange, gule eller grønne Glasskiver (ikke spektroskopisk undersøgte); derimod dræbte de blaa og violette Straaler Bakterierne næsten ligesaa hurtigt som udelt Sollys.

Kruse (1895) indtørrede Anthraxsporer paa Dækglas, lagde disse i Skaale og belyste dem med Sollys. Fra Tid til anden blev der taget et Dækglas ud af hver Skaal, det indtørrede Lag

d'Arsonval et Charrin: Archives de physiologie normale et pathologique 5. série, tome 6, 1894, p. 335.

Billings and Peekham: Science, Febr. 1895, p. 169, ref. i Centralblatt für Bakteriologie 19. Bd., 1896, p. 244.

Kruse: Zeitschrift für Hygiene 19, 1895, S. 322, Kap. 4.

Sporer blev blødt op med noget Bouillon og derefter forarbejdet til Pladekultur. Forsøget udførtes $^3/_5$ 92 i Neapel.

De øvrige Forhold ses af følgende Skema, hvori Tallene angive Antallet af voksedygtige Sporer.

Belysningens Varighed	Nr. 1 frit belyst	Nr. 2 belyst bag 2—3 cm. Vand	Nr. 3 belyst bag 2—3 cm. conc. Alun-opløsning	Nr. 4 belyst bag en spektroskopisk ren rød Glasplade	Nr. 5 belyst bag en blaa Glasplade	Nr. 6 bag en uigennemsigtig Plade
Før Forsøget	∞	—	—	—	—	—
1 Time	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2 Timer	10000	11000	10000	∞	∞	∞
3 „	64	5600	4000	∞	∞	∞
4 „	210	1160	750	∞	∞	∞
5 „	0	730	132	∞	∞	∞
$6^1/_2$ „	0	8	1	∞	∞	∞
10 „	—	—	—	∞	11000	∞
14 „	—	—	—	∞	6100	∞
20 „	—	—	—	4000	0	∞

Senere Forsøg gave ganske lignende Resultat.

Det ses af Skemaet, at Lysets baktericide Virkning var langt mindre bag de farvede Glas end bag Vandlaget og Alunopløsningen; dette kan forklares ved, at begge de farvede Plader har absorberet en Mængde af de virksomme Straaler (ogsaa blaa Glasplader absorbere i Reglen en stor Mængde blaa og violette Straaler); Forf. burde imidlertid have spektroskoperet den blaa Plade for at faa at vide, om den ringe baktericide Virkning kunde forklares ved Absorptionen af disse Straaler, eller om den maatte antages at bero paa Straaler, som passere Vand og Alunopløsning, men ikke det blaa Glas.

Det fremgaar tydeligt af Tabellen, at de Straaler, som passere det blaa Glas, har en kraftigere Virkning end de røde. Forskellen synes mig dog ikke at være saa stor, at Forfatteren

heraf kan slutte, at „Lysets antiseptiske Virkning hovedsagelig beror paa de stærkest brydbare Straaler"; thi til 20 Timers Virkning af de røde Straaler svarer ca. 15—16 Timers Virkning af det Lys, som har passeret den blaa Glasplade; dette er ikke nogen stor Forskel og tyder snarest paa, at den baktericide Evne findes overalt i Spektret og stiger ganske smaat med Brydningsexponenten.

Der er tilmed den Fejl ved Forf.'s Conclusion, at han paastaar, at Lysets baktericide Evne hovedsagelig beror paa de stærkest brydbare Straaler, uagtet de gule og grønne Straaler slet ikke er undersøgte, undtagen som Bestanddele af det Lys, som har passeret det blaa Glas (spektroskopisk rene blaa-violette Glas existere vist ikke); Forholdet kunde ligesaa godt være det, at hele den kraftigere Virkning beroede paa de gule og grønne Straaler, mens de blaa og violette slet ingen Virkning havde.

Beck og Schultz's Arbejde (fra Novbr. 1896) vil jeg gaa nærmere ind paa, da det er det nyeste paa dette Omraade og et godt Exempel paa, hvorledes saadanne Forsøg *ikke* bør udføres; desuagtet underkende Forf. alle tidligere Forsøg, fordi de ikke er udførte med rent monokromatisk Lys.

Beck og Schultz brugte til deres Forsøg mest pigmentdannende Bakterier, dyrkede som Ridskulturer paa Agar i Reagensglas; disse stilledes i Kasser, hvis eneste Aabning lukkedes med Lysfiltre; Væskerne i disse var de af Landolt angivne, der frembringe saa vidt muligt monokromatisk Lys o: Lys, som bestaar af Straaler, der ligge ganske nær ved hinanden i Spektret. Anvendelsen af saadanne Væsker vilde være meget til-

Beck und Schultz: Ueber die Einwirkung sogen. monochromatischen Lichtes auf die Bakterienentwickelung. Zeitschr. f. Hygiene, 23. Bd., 1896, S. 490.

Landolt: Sitzungsbericht d. kgl. Akademie d. Wissenschaften zu Berlin 1894. S. 38.

talende, hvis den øvrige Ordning af Forsøgene var indrettet i Overensstemmelse dermed. Jo mere Lyset nærmer sig til at være monokromatisk, desto flere Straaler er der jo skaaret bort, med a. O. desto mindre er dets Intensitet; herpaa kan der kun bødes ved at forstærke Lysgiveren; men Beck og Schultz har kun anvendt ukoncentreret Lys: diffust Dagslys, direkte Sollys og Auers Gasglødelys, som tilmed svækkedes stærkt ved Reflexion, idet Lyset passerede 2—3 Lysfiltre bag hverandre. Diffust Dagslys har jo kun en ringe baktericid Virkning; naar man nu ved Hjælp af Lysfiltre bortskærer saa meget af dette Lys, at kun en lille Brøkdel bliver tilbage, er der selvfølgelig ingen som helst Mening i at vente, at denne Rest skulde kunne skade Bakterierne; disse blive i Virkeligheden ikke belyste, men stillede i farvet Skygge.

Skulde da ikke direkte Sollys være kraftigt nok til, at selv en ringe Del af det kan svække Bakteriernes Vækst? Herom kan man kun dømme, naar man kender det anvendte Sollys's Styrke, og nogen Maaling heraf er ikke foretaget; Forff. nøjes med at angive, at Forsøgene er anstillede om Foraaret og Sommeren. Men selv om der er anvendt det kraftigst mulige direkte Sollys, er der en Omstændighed, der i høj Grad indskrænker Chancen for en stærk Virkning af dette; ganske vist stilledes nemlig Kasserne med Kulturerne ved et Vindue, som vendte mod Syd (det var dog jævnlig lukket!), men Forff. bemærke intet om, at de stode paa Heliostat eller i det mindste drejedes efter Solen; det er derfor muligt, at Reagensglassene kun er blevne belyste ganske faa Timer om Dagen, og rimeligt, at de ikke har staaet vinkelret paa Lysstraalerne.

Hele Tekniken er altsaa saaledes, at man paa Forhaand ikke vilde kunne vente nogen skadelig Virkning paa Bakterierne.

Resultaterne af Forsøgene er ganske uklare; jeg anfører her et Exempel.

Forsøg med Micrococcus prodigiosus.

1) I Reagensglas, $3^1/_2$ Dag, meget Solskin.

	Farvestofdannelse.
Mørke	+
rødt Lys	±
blaat „	±
gult „	±
grønt „	—
Sollys	næsten ufarvet.

2) Pladekultur, 3 Dage, meget Solskin.

	Farvestofdannelse.
Mørke	+
blaat Lys	±
grønt „	±
gult „	±
rødt „	—
Sollys	farveløs.

Farverne er ordnede efter deres Virkning; + betegner „ingen eller den ringeste Indflydelse paa Farvestofproduktionen, altsaa den bedst udviklede Koloni", ± betegner en kraftigere og — den kraftigste Virkning af Lyset. Man faar en Forestilling om Forff.s Mangel paa Logik, naar man sammenligner den i Anførselstegn indrammede Sætning med følgende Citat:

„Ved Bedømmelsen af Lysets Indflydelse paa Bakterierne maa man ikke identificere Farvestofproduktionen med Væksten; tværtimod er *Udviklingen* af saadanne Bakterier og deres *Pigmentdannelse* noget helt forskelligt." Denne Bemærkning er uden Tvivl meget rigtig, men desuagtet omtale Forff. i Beskrivelsen af disse Forsøg om Bakteriernes Udvikling kun Pigmentdannelsen, men meddele slet intet om Vækstens Beskaffenhed.

Forff.'s Résumé af Afhandlingen svarer til det øvrige: „Som det fremgaar af vore Forsøg virke ingen farvede Lysstraaler

svækkende eller dræbende paa de undersøgte Bakteriearter; dog synes nogle at have Indflydelse paa Produktionen af Farvestof." At „nogle" har Indflydelse, er just ikke meget oplysende, naar man ikke faar at vide, *hvilke* det er, og at se det af Referaterne af Forsøgene er umuligt, som det let kan skønnes af ovenanførte Exempel.

For Oversigtens Skyld har jeg fremstillet Resultaterne af de tidligere Undersøgelser i et Skema; + betegner baktericid Virkning, ÷ ingen Virkning, 0 betyder, at vedkommende Art af Straaler ikke er undersøgt.

	Ultraviolet	Violet	Blaat	Grønt	Gult	Orange	Rødt
Downes og Blunt 1877	0	+	+	+	+	+	+
Fatigati 1879	0	÷	0	+	0	0	0
Arloing 1885	0	÷	÷	÷	÷	÷	÷
Lübbert 1886	0	÷	÷	÷	÷	÷	÷
Janowski 1890	0	+	+	+	÷	÷	÷
Santori 1890	0	÷	0	0	0	0	÷
Raspe 1891	0	÷	+	÷	+	0	÷
Geisler 1892	+	+	+	+	+	+	÷
Kotljar 1892	0	+	0	0	0	0	+
Chmelewsky 1892	+	+	+	+	+	+	+
Buchner 1893	÷	+	+	+	0	÷	÷
Ledoud-Lebard 1893	+	+	+	÷	÷	÷	÷
Marshall Ward 1893	+	+	+	+	+	+	+
Dieudonné 1894	+	+	+	+	÷	÷	÷
d'Arsonval og Charrin 1894	+	+	+	+	÷	÷	÷
Billings og Peekham 1895	0	+	+	÷	÷	÷	÷
Kruse 1895	0	+	+	+	+	+	+
Beck og Schultz 1896	0	÷	÷	÷	÷	÷	÷

Her er omtrent alle mulige Anskuelser repræsenterede; man faar dog det Hovedindtryk af denne Oversigt, at Lysets baktericide Evne væsentlig beror paa Virkningen af de kemiske Straaler, særlig naar man tager i Betragtning, at det væsentlig er de nyeste og de bedste Undersøgere, som er komne til dette Resultat; men selv om dette betragtes som fastslaaet, er der nok uløste Spørgsmaal at beskæftige sig med i en ny Forsøgsrække. Ved Udførelsen af en saadan forekom det mig, at Opmærksomheden særlig burde rettes paa de yderste kemiske Straalers Virkning, samt paa, om de røde, gule og grønne Straaler ikke skulde have nogen baktericid Virkning, selv om den er svagere end de kemiske Straalers. Hertil kommer, at alle hidtidige Undersøgere har nøjedes med at konstatere, om der er Forskel paa Virkningen af Spektrets forskellige Omraader; at angive denne Forskel i Tal har ingen af dem prøvet; ogsaa dette har været Formaalet med mine Forsøg.

Det er paafaldende, at der ikke er kommet sikrere Resultat af saa mange Forsøg, der for en stor Del er udførte af Mænd, som paa andre Omraader af Bakteriologien har ydet noget fremragende. Grunden hertil er den for største Delen mangelfulde Indretning af Forsøgsapparatets fysiske Del, som en nærmere Betragtning heraf vil vise.

KØBENHAVNS UNIVERSITET. MED. BIBLIOTEK. MAR 17

Kritik af de tidligere Undersøgelser.

De tidligere Undersøgeres Hovedfejl er Anvendelsen af for svag Lysgiver. Det er en Selvfølge, at naar man sønderdeler Lyset og lader hver Del virke for sig, maa man forstærke Lysgiveren for at faa samme Virkning i samme Tid. Dette synes de tidligere Undersøgere ikke at have haft Blik for; ingen af dem har anvendt koncentreret, kraftigt Lys. Arloing har ganske vist gjort Tilløb til at koncentrere Lyset ved at samle det —

vistnok til parallele Straaler — gennem en Glaslinse; men til Gengæld var hans Lysgiver ikke andet end et stærkt Gasblus, altsaa saa svagt Lys, at man — i alt Fald nu — paa Forhaand maa anse det for usandsynligt, at det skulde have synderlig Indflydelse paa Bakterier, naar en Del af det filtreredes fra ved Hjælp af farvede Væsker.

Andre Undersøgere har brugt diffust Dagslys og Auers Gasglødelys; ogsaa disse er for svage. De eneste tilstrækkelig stærke Lyskilder er Sollys og kraftige elektriske Buelamper. Sollyset er vel den stærkeste Lyskilde, men, i hvert Fald i vort Klima, altfor ustadigt til at anvendes til en sammenlignende kvantitativ Undersøgelse. Elektriske Buelamper er benyttede af en Del af Forfatterne, men kun Geisler og Dieudonné har angivet Lysstyrken (henholdsvis 1000 og 900 Normallys); dette er altfor svagt Lys.

Forfatternes Mangel paa Omhu for den fysiske Side af Opgaven viser sig ogsaa ved, at næsten ingen af dem har maalt deres Lysgivers kemiske Virkning, eller, naar de har anvendt kunstigt Lys, angivet dettes Styrke og Kulturens Afstand derfra; de har nøjedes med at angive, at de har brugt f. Eks. direkte Sollys; men dettes kemiske Kraft er naturligvis meget forskellig efter den Breddegrad, Dag og Tid paa Dagen, hvorpaa Forsøget udføres.

Enhver, der undersøger Varmens baktericide Evne, vil ganske sikkert stadig maale Temperaturen; ved tilsvarende Undersøgelser af Lyset er Maaling af dettes Styrke ikke hidtil anset for nødvendig; men det forekommer mig at være lige nødvendigt i begge Tilfælde at foretage en saa nøjagtig Maaling som muligt.

Særlig nødvendig er Lysmaaling, naar der ikke kan paavises baktericid Virkning af alle Lysets Bestanddele. I saa Fald kan man ikke, som alle Forfatterne gøre, slutte, at de Bestanddele, som ingen Reaktion give, ikke er i Besiddelse af

baktericid Virkning; der kan kun sluttes, at i Lys *af den anvendte Intensitet* har disse Bestanddele ingen Virkning; i kraftigere Lys har de maaske en betydelig baktericid Evne. Kun naar Lysstyrken er maalt kan man bedømme, om Forsøgets Resultat er paalideligt.

Foruden kraftig Belysning er der en anden Hovedbetingelse for at naa et nøjagtigt Resultat: at Lyset har de bedst mulige Betingelser for at trænge ind i selv de dybeste Lag af Bakteriernes Næringssubstrat. Denne Betingelse har især de ældre Undersøgere ikke fyldestgjort. Arloing f. Ex. brugte en Bouillonkultur i Glaskolber; en Del af de andre Undersøgere har anvendt Kulturer i Reagensglas; om disse, saavel som om Kolber, gælder, at naar der anvendes flydende Næringssubstrat eller Stikkultur, vil en stor Del af de kemiske Straaler gaa tabt ved Absorption i Næringssubstratet, og dette virker som en Samlelinse, saa at kun en i Midten af Glasset liggende kileformet Del af Kulturen bliver belyst. Det eneste formaalstjenlige er Anvendelsen af Ridskulturer eller Spredningskulturer i tyndt Lag.

De paapegede Mangler gøre det forstaaeligt, hvorfor ikke mindre end tre af de tidligere Undersøgere slet ikke har fundet nogen Virkning af farvet Lys, og hvorfor saa faa har iagttaget nogen Virkning af de svagt brydbare Straaler; thi naar man ordner Forsøget saaledes, at Summen af alle Lysets Bestanddele enten slet ikke eller kun i ringe Grad skade Bakterierne, er der selvfølgelig endnu mindre Mulighed for at paavise nogen baktericid Evne hos de enkelte Straalekvaliteter, særlig hos de mindre stærkt virkende, selv om de i Virkeligheden er i Besiddelse deraf. Den eneste Mulighed for at opnaa et nøjagtigt Resultat er, at man anvender saa kraftigt Lys og lader det indvirke paa Bakterierne under saa gunstige Forhold, at selv de mindst virksomme Straaler kunne frembringe en tydelig Reaktion.

Egne Forsøg.

Jeg har i denne Række Forsøg udelukkende arbejdet med *Bacillus prodigiosus*. Efter hvad man kan skønne af de tidligere Arbejder paa dette Omraade, synes der imidlertid ikke at være synderlig Forskel paa de forskellige Bakteriearters Reaktion overfor Spektrets enkelte Afdelinger. Et ganske andet Spørgsmaal er, om de forskellige Arter har forskellig Modstandskraft overfor Lyset i sin Helhed, ligesom overfor andre skadelige Indvirkninger, men gaar man ud fra Virkningen af hele Spektret som Enhed, vil Forholdet mellem Virkningen af Spektrets forskellige Dele antagelig blive uberørt heraf; naar f. Ex. for én Bakteriearts Vedkommende Virkningen af de blaa Straaler er 3 Gange saa stor som Virkningen af de grønne, gælder dette Forhold sandsynligvis ogsaa for en anden Bakterie, selv om det udelte Lys behøver dobbelt saa lang Tid til at dræbe denne som til at dræbe førstnævnte. Det forekommer mig derfor, at der er god Grund til at tro, at de Forholdstal, der gælde for en Bakterieart, ogsaa gælde for de andre.

Jeg har valgt at arbejde med Bacillus prodigiosus, fordi vi stadig bruge den paa Lysinstitutet (se Finsens Bog „Om Anvendelse i Medicinen af koncentrerede kemiske Lysstraaler" S. 26 o. v.), og fordi den baade her og andensteds *saa* ofte er sammenlignet med andre Bakterier, uden at der har kunnet ses nogen Forskel, at man kan betragte dens Reaktion som typisk.

Da den Metode, der anvendes paa Finsens medicinske Lysinstitut til Forsøg af denne Art, kun i sine Hovedtræk er offentliggjort i Finsens ovenfor citerede Bog, finder jeg Anledning til at beskrive den udførligt.

Til Lysgiver benyttes en elektrisk Buelampe (den, jeg har

benyttet til disse Forsøg, var paa 35 Amp., 46—44 Volt, ca. 6000 Normallys). For at faa Indstillingen paa Strømstyrken saa nøjagtig som muligt, understøttes Lampens automatiske Regulationsmekanisme med en regulerbar Rheostat.

Lyset koncentreres ved Hjælp af et Apparat, omtrent som det, der er beskrevet i Finsens ovenfor nævnte Bog S. 25. Det bestaar af Glaslinser, indfattede i et Messingrør; i den ene Ende af Apparatet findes tre planconvexe Glaslinser; den, som sidder nærmest ved Lyset, har en Diameter af $16^3/_4$ cm.; tilsammen virke de som en enkelt Linse med 15 cm. Brændvidde. Apparatet ophænges saaledes, at dets Akse danner en Vinkel paa 45^0 med Kullenes Retning, og at den positive Kulspids netop befinder sig i 15 cm. Afstand fra den nærmeste Linse. De tre sammenhørende Linser ville da samle alle de fra Lampen udgaaende Straaler, som træffe dem, til parallele Straaler; disse gaa videre igennem Messingrøret, og træffe ved dettes anden Ende en Vandlinse (et Lag Vand, som indesluttes paa Siderne af Messingrøret, for Enderne af to store Urglas); Vandlagets Tykkelse er 17 cm. ved Linsens Kant; denne Vandlinse samler de parallele Straaler til konvergente, saa at det hele Samleapparat har samlet alle de Straaler, som traf den første Linse, paa en ganske lille Plet, hvis Areal er ca. 45 Gange mindre end Linsens. Ved at passere Vandlaget afkøles Lyset, idet Vand absorberer en af dets varmeste Bestanddele, nemlig de ultrarøde Straaler; herved opnaas, at Bakterierne ikke saa let dræbes af Varmen.

Da der ikke findes noget Aktinometer, som kan maale koncentreret Lys, har jeg ved Maalingen af Lysstyrken maattet gaa en Omvej. Jeg klippede Strimler ud af et Stykke fotografisk Papir (Aristopapir) og belyste dem, dels med det koncentrerede Lys paa det Sted, hvor Kulturerne anbragtes, dels med ukoncentreret Lys i en bestemt Afstand (18 cm.) fra Kulspidserne, og i en saadan Højde, at Papiret blev truffet af de

kraftigste Lysstraaler, de, der danne en Vinkel med Horizontalen paa ca. 45°. Papiret blev holdt bagved en fotografisk Øjebliks-lukker. Forskellen i kemisk Virkning paavistes ved at prøve, hvor mange Gange jeg skulde lade Øjebliksluk keren virke for at opnaa samme Sværtning af Papiret ved ukoncentreret Lys som den, der fremkom, naar jeg aabnede den 2 Gange i det koncentrerede Lys. Da jeg havde paavist dette Forhold, behøvede jeg kun at maale det ukoncentrerede Lys paa samme Sted som før med Vogels Fotometer, for at kunne angive det koncentrerede Lys's Intensitet i et af de sædvanlig benyttede aktinometriske Maal.

Naar jeg siger, at jeg har maalt det koncentrerede Lys's Styrke, er det strængt taget ikke korrekt; det kan overhovedet ikke gøres, da Randstraalerne har en langt svagere kemisk Virkning end Straalerne i Midten af Lyskeglen. Min Maaling gælder kun for Midten af Lyskeglen. Belysningstiden var saa kort, at disse Straaler netop frembragte en kendelig Sværtning af Papiret, naar Øjebliksluk keren aabnedes 2 Gange; Randstraalerne gjorde slet intet Indtryk.

Den lille sværtede Plet, som det koncentrerede Lys havde frembragt, klippedes ud; ligesaa store Stykker klippedes ud af de Papirstykker, som havde været udsatte for ukoncentreret Lys i forskellig Tid; derefter sammenlignedes i mørkt Værelse ved Glødelampebelysning; Papirstumperne iagttoges gennem røgfarvede Briller for at ophæve en tilstedeværende ringe Farveforskel. En Forskel af ca. $^1/_7$ Sekunds Exposition i ukoncentreret Lys kunde tydelig erkendes.

Det viste sig, at Papiret skulde belyses 10 Gange saa længe i ukoncentreret Lys som i koncentreret, for at opnaa samme Sværtningsgrad; da Virkningen paa Papiret er proportional med Belysningstiden, er den kemiske Virkning følgelig 1:10.

Paa Papiret i Vogels Fotometer skelnedes Nr. 12 tydeligt,

Nr. 13 nogenlunde tydeligt, Nr. 14 kunde skimtes; jeg plejer at regne denne Virkning som Nr. 14 ($27,_{88}$ Lysenheder). Der exponeredes i 1 Minut og benyttedes Filtrerpapir, dyppet i en 4 % Opløsning af tvekromsurt Kali; Papiret var frisk tilberedt.

Intensiteten af det koncentrerede Lys paa det Sted, hvor Kulturerne anbragtes, svarer altsaa til $10 \times 27,_{88} = 279$ Vogel'ske Lysenheder. Paa Grund af de mange Fejlkilder kan dette Resultat naturligvis ikke gøre Krav paa at kaldes nøjagtigt. Til Sammenligning anføres, at den højeste Sollys-Intensitet, jeg har fundet i Sommeren 1898, er 57 Enheder ved 1 Minuts Exposition.

Til Næringssubstrat for Bakterierne benyttes bedst Agar; Gelatine egner sig ikke saa godt til vort Brug paa Grund af sin Letsmæltelighed.

De Kulturer, som belyses, er Pladekulturer, tilberedte paa sædvanlig Maade ved 45° C. i Flasker af kvadratisk Tværsnit. I hver Flaske er der 2 cm.^{3} Agar, i hvilken der saas 2 Øskener af en prodigiosus-Bouillonkultur. Den Flade, hvorpaa Agaren fordeles, er $7 \times 1^3/_4$ cm.; Agarlagets Tykkelse er midt paa Fladen ca. $^1/_2$ mm., ved Randen, hvor Vedhængningskraften virker, ca. 2 mm.

Saa snart Agaren er stivnet, lægges Flaskerne paa Is. Da Bac. prodigiosus nok kan vokse lidt under disse Forhold, har jeg kun ladet dem ligge i begrænset Tid, inden jeg har begyndt Forsøget, om Vinteren højst 3 Dage, om Sommeren højst 12 Timer.

Før Forsøget begynder, males der med Asfaltlak et Tal paa Flasken, som angiver Forsøgets Varighed; tilslut skydes et Metalhylster med et rundt Hul af et Par cm.'s Diameter hen over Flasken, saaledes at Tallet kommer til at staa midt i

Hullet. Flasken stilles i et Stativ saaledes, at den staar vinkelret paa Lyskeglens Akse og træffes af Lyskeglen, hvor denne har en Diameter af $2^1/_2$ cm. For at forhindre Opvarmning af Flasken overskylles den under hele Forsøget med Vand ved Hjælp af en Irrigator.

Naar Forsøget er endt — ved kortvarige Forsøg maales Tiden med en Chronograf, der viser $^1{}_5$ Sekund — henlægges Flasken i et mørkt Rum ved Stuetemperatur. Naar Kulturen er vokset ud, vil man, hvis den har været belyst tilstrækkelig længe, finde kraftig Vækst der, hvor det sorte Tal og Metalhylstret har dækket den, derimod svag Vækst eller eventuelt slet ingen i den belyste Del af Kulturen, altsaa den Del, der svarer til Hullet i Hylstret, men ikke har været dækket af Tallet. Denne Forskel i Vækst bevirker, at Tallet træder tydeligt frem, saa at det let ses med blotte Øjne.

Denne Metode har, foruden Reaktionens Tydelighed, den Fordel, at man let kan kontrollere Tilstedeværelsen af de to vigtigste Fejlkilder: en daarlig Tilberedning af Kulturen og for stærk Opvarmning under Belysningen. Den førstnævnte Fejl erkendes ved, at Væksten er daarlig i den Del af Kulturen, der har været beskyttet af Metalhylstret, den sidste ved, at Bakterierne under Tallet er dræbte; altfor stærk Opvarmning under Forsøget gaar nemlig først og fremmest ud over denne Del af Kulturen — en Følge af, at Tallet er sort og derfor i særlig høj Grad indsuger baade de mørke og de lysende Varmestraaler, saa at Glasset under det opvarmes stærkest.

Der aflæses flere Gange, efterhaanden som Kulturen vokser ud. Efterat Reaktionen har naaet sit Højdepunkt ɔ: naar Forskellen mellem Vækstens Tæthed i de belyste og de ikke belyste Dele af Kulturen er størst, aftager den gradvis, i Fald Bakterierne kun er lidet svækkede; de mindst kraftige Reaktioner kunne efterhaanden helt forsvinde.

Den anvendte Forsøgsordning har ikke faa Fordele frem-

for de tidligere Undersøgeres: Lyset er konstant, indeholder Straaler med kortere Bølgebredde end noget andet kunstigt Lys, som kunde komme i Betragtning (Auers Gasglødelys f. Ex.), og er tilstrækkelig kraftigt til, at man kan paavise Indflydelsen af selv de svagest virkende Straaler; Varmestraalernes forstyrrende Virkning udelukkes; hver Fladeenhed af Kulturen træffes altid af et bestemt Antal Lysenheder; Kulturens Tilberedning sikrer en konstant Modstandskraft hos Bakterierne; Agarlagets Tykkelse, som altid er den samme, er saa ringe (ca. $^1/_2$—1 mm.), at dets Absorption næsten ingen Rolle spiller; Paavisningen af selv den svageste Reaktion er meget let.

Den specielle Ordning af den foreliggende Række Forsøg er følgende:

De forskellige Dele af Spektret har jeg frembragt ved mellem Concentrationsapparatet og Bakteriekulturen at opstille et Lysfilter (et Kar med parallele, plane Glasvægge) med 3 cm. Lysning, fyldt med forskellige Væsker.

Jeg har først bestemt den korteste Tid, Lyset behøvede til 1) at svække Bakterierne synligt samt til 2) at dræbe Bakterierne, naar Filtret var fyldt med destilleret Vand, og altsaa lod alle Straaler gaa igennem sig*).

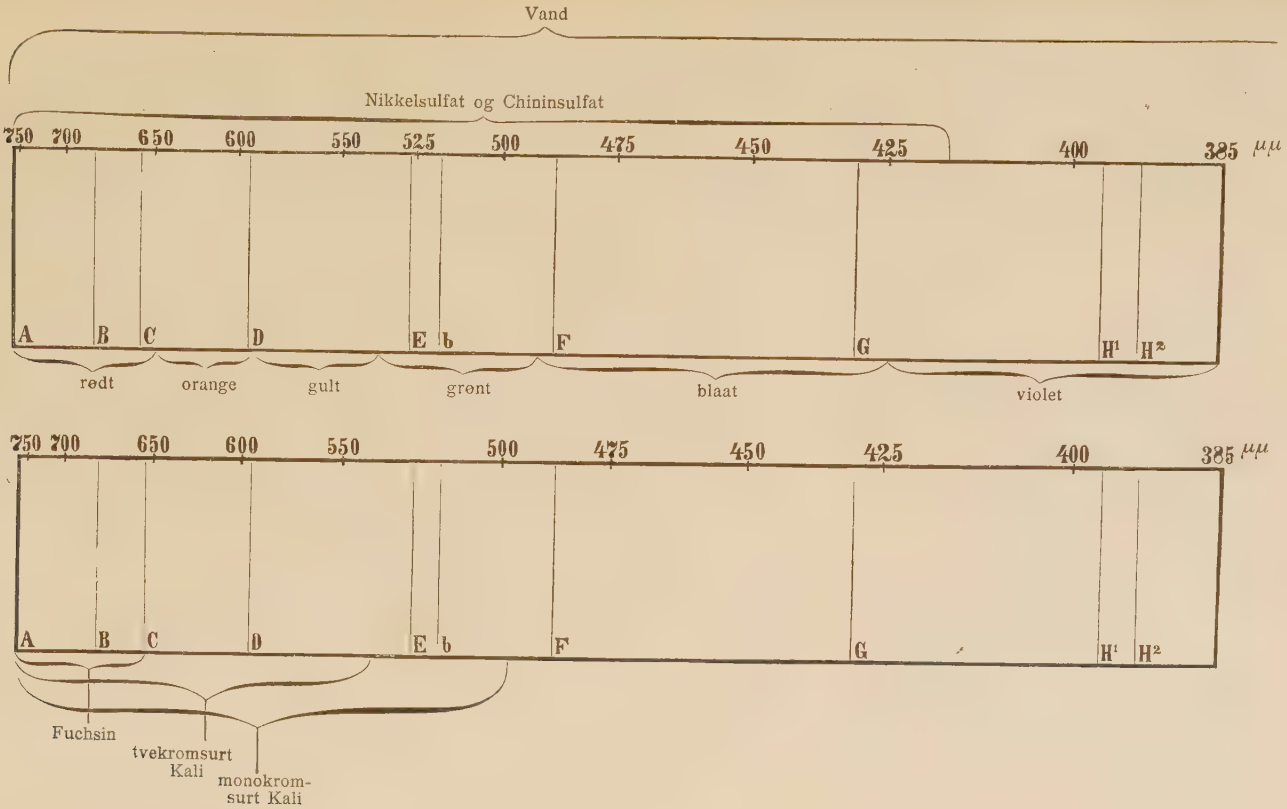
*) Det kunde synes underligt, at den Reaktionstid, jeg har fundet, ikke er den samme som Finsens (se Finsen: Om Anvendelse i Medicinen af koncentrerede kemiske Lysstraaler S. 31); men man maa huske, at det er en Skønssag, om et Tal er synligt, og om alle Bakterier udenom det er dræbte; mens Finsen kun har kaldt Bakterierne svækkede, naar Tallet var meget tydeligt, har jeg som Kriterium brugt et Tal, der netop kunde skimtes; og mens Finsen har kaldt Bakterierne dræbte, naar saa godt som alle var dræbte, har jeg forlangt, at de skulde være dræbte helt ud til Randen af det belyste Sted og ikke maatte vokse ud i Løbet af ca. en Uge; Følgen heraf er, at Finsens Reaktionstid for Svækkelse af Bakterierne er højere, og hans Reaktionstid for Dræbning af Bakterierne lavere, end min. Her er ikke Fejl paa nogen af Siderne; det kommer kun an paa, at Aflæsningen er ens en Forsøgsrække igennem.

Derefter har jeg foretaget samme Bestemmelse, naar Filtret var fyldt med forskellige Væsker, der hver kun tillod en bestemt Del af Spektret — fra dettes yderste venstre Ende et kortere eller længere Stykke henimod højre — at passere. Jeg har hertil brugt 1) en 1 % Opløsning af svovlsurt Chinin, med Tilsætning af lidt Svovlsyre, 2) en 5 % Opløsning af Nikkelsulfat, 3) en $1^1/_2$ % Opløsning af monokromsurt Kali, 4) en $1^1/_2$ % Opløsning af tvekromsurt Kali og 5) en $^1/_7$ % vandig Opløsning af Fuchsin. Jeg har altid benyttet en frisk Chininsulfatopløsning, da det stærke Lys hurtigt gulner Opløsningen, vistnok ved Omdannelse af Chininet til gult Chinidin.

Det elektriske Buelys og de anvendte Væsker er med Hr. cand. mag. Absalon Larsens Hjælp spektroskoperede med Vierordt's Spektrofotometer.

S. 60 findes en Tegning af de spektroskopiske Forhold. Jeg maa dertil bemærke, at eftersom det til en vis Grad er en Skønssag, hvad Navn man vil give en Farve, er Grænserne mellem Spektrets Farver naturligvis langt fra at være skarpe, saaledes som paa Tegningen; især er Overgangen mellem blaat og violet ganske ubestemt. Det er derfor ret vilkaarligt, hvor man sætter disse Grænser; jeg har afsat dem efter Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik.

Ved Undersøgelsen anbragtes en hvid Mælkeglasskærm tæt ved Lampen, vinkelret paa de kraftigste Lysstraaler. Rettes Vierordt's Spektrofotometer mod den belyste Del af denne Skærm, viser det sig, at de yderste synlige røde Straaler har en Bølgebredde af ca. 760 $\mu\mu$ (Milliontedel-Millimeter); herfra fortsættes Spektret uden Afbrydelse igennem de synlige Straalearter op til Straaler af Bølgebredden 434 $\mu\mu$ ved Overgangen mellem blaat og violet; fra 434 $\mu\mu$ til 426 $\mu\mu$ er Spektret mere lyssvagt; Straalerne af Bølgebredden 426 $\mu\mu$ til 418 $\mu\mu$ danne derimod et meget lysstærkt Baand; herfra er Spektret atter lyssvagt indtil Bølgebredden 395 $\mu\mu$; fra


Vand
Nikkelsulfat og Chininsulfat
750 700 650 600 550 525 500 475 450 425 400 385 μμ
A B C D E b F G H¹ H²
rødt
orange
gult
grønt
blaat
violet
750 700 650 600 550 500 475 450 425 400 385 μμ
A B C D E b F G H¹ H²
Fuchsin
tvekromsurt Kali
monokrom-surt Kali

395$\mu\mu$ til 388$\mu\mu$ er det mørkt, og afsluttes endelig med et lyst Baand fra 388$\mu\mu$ til 385$\mu\mu$; dette Baand er dog saa lyssvagt, at det kun netop kan ses. At det Lys, som har passeret Concentrationsapparatet, indeholder Straaler med endnu mindre Bølgebredde (ultraviolette, usynlige Straaler) har jeg ikke kunnet paavise med de forhaandenværende Hjælpemidler, men man kan rolig gaa ud derfra, da elektrisk Buelys indeholder saadanne Straaler, og da Glas lader Straaler med indtil 350—300$\mu\mu$ Bølgebredde passere.

De forskellige Bølgebredder er fundne ved at undersøge Frauenhofers Linjers Beliggenhed i Forhold til Spektroskopets Skala.

Anbringelsen af et Lysfilter med Vand foran Spalten forandrer ikke de spektroskopiske Forhold i nogen kendelig Grad. De anvendte Væskers Absorptionsforhold ses af vedføjede Tegning; kun maa jeg bemærke, at der er den Forskel paa Chininsulfatets og Nikkelsulfatets Spektra, at medens Chininsulfatet kun svækker det mellem 426$\mu\mu$ og 418$\mu\mu$ liggende lyse Baand ubetydeligt, svækker Nikkelsulfatet det meget stærkt; denne Forskel i Spektrene ses ikke paa Tegningen, som jo ikke angiver de kvantitative Forhold.

Maaling af Lysstyrken i de forskellige Absorptionsspektras enkelte Afdelinger har jeg ikke foretaget, da intet af de to Spektrofotometre, jeg har prøvet sammen med Hr. cand. mag. Absalon Larsen, har givet brugelige Resultater. Vierordt's Spektrofotometer, som benyttedes til Spektroskopien, gav ganske inkonstante Resultater i det violette, altsaa i den aller vigtigste Region, og heller ikke Glahn's Instrument kunde bruges, fordi det gav et uafbrudt Spektrum, uden de omtalte mørke og lyse Baand. Jeg maa derfor nøjes med at gaa ud fra, at de forskellige Absorptionsspektra er svækkede i samme Forhold i deres forskellige Afdelinger. Ganske korrekt er dette ikke, men da det efter et mere løseligt Skøn kun drejer sig om forholdsvis smaa

Forandringer, og da de Beregninger, som støttes paa de forskellige Kendsgerninger, kun er omtrentlige, tror jeg ikke, at de indeholde andet end, hvad jeg kan staa ved.

I Betragtning af Absorptionsspektras almindelige Forhold tror jeg ligeledes at turde gaa ud fra, at de Stoffer, som absorbere de violette Straaler, heller ikke tillade de ultraviolette at passere.

For at finde den Tid, som de Straaler, der passere vedkommende Væske, behøve til henholdsvis at dræbe Bakterierne og at svække deres Vækst, har jeg først prøvet Virkningen af to forskellige efter Skøn valgte Belysningstider, og efterhaanden indsnævret Mellemrummet mellem dem, indtil jeg fandt den søgte Reaktionstid; denne har jeg atter kontrolleret ved nogle Gange at belyse en Kultur i den fundne Tid og i en lidt kortere.

I hosstaaende Oversigt har jeg fremstillet de paa denne Maade fundne Tal sammen med de spektroskopiske Forhold.

Jeg har ikke undersøgt, hvor lang Tid rødt Lys bruger til at dræbe Bakterierne, paa Grund af et saadant Forsøgs Langvarighed. Det Lys, der gaar gennem tvekromsurt Kali, dræber Bakterierne fuldstændig ved 10 Timers, derimod knapt nok ved 8 Timers Belysning; for ikke at gøre endnu et langt Forsøg, har jeg sat Tiden til omtrent 9 Timer. Alle de andre Tidsangivelser er kontrollerede ved flere Forsøg i den angivne Tid og i en lidt kortere.

Ved Betragtning af Skemaet S. 63 og Tegningen af Spektret S. 60 ses følgende:

Grænsen mellem Spektrets kemisk virksomme Del (blaa, violette og ultraviolette Straaler) og dets ikke kemisk virksomme Del (røde, orange, gule og grønne Straaler) svarer omtrent til højre Grænse af monokromsurt Kalis Absorptionsspektrum. Ved at sammenligne Virkningen af det Lys, som har passeret monokromsurt Kali (Felt IV) og Virkningen af alle

Tabel I.

	a	b	c	d	e
	Væskens Navn	Spektrets Udstrækning i Bølgebredde	Spektrets Farveindhold	Væksten hæmmes ved Indvirkning i	Bakterierne dræbes ved Indvirkning i
I	Destilleret Vand	fra 760 $\mu\mu$ til 350-300 $\mu\mu$	Alle Spektrets Bestanddele	$^1/_4$ Minut	35 Minuter
II	$1^1/_2$ % Opløsning af Chininsulfat	fra 760 $\mu\mu$ til 418 „	Rødt, orange, gult, grønt, blaat og lidt violet. Baandet 426—418 $\mu\mu$ stærkt	$^3/_4$ Minut	80 Minuter
III	5 % Opløsning af Nikkelsulfat	fra 760 „ til 418 „	Rødt, orange, gult, grønt, blaat og lidt violet. Baandet 426—418 $\mu\mu$ svagt	3 Minuter	2 Timer
IV	$1^1/_2$ % Opløsning af monokromsurt Kali	fra 760 „ til 499 „	Rødt, orange, gult og næsten alt grønt	6 Minuter	4 Timer
V	$1^1/_2$ % Opløsning af tvekromsurt Kali	fra 760 „ til 541 „	Rødt, orange og næsten alt gult	18 Minuter	ca. 9 Timer
VI	$^1/_7$ % Opløsning af Fuchsin	fra 760 „ til 656 „	Rødt	90 Minuter	ikke bestemt

Spektrets Bestanddele (Felt I) faar man altsaa Hovedsagen afgjort: hvor stor en Del af den baktericide Virkning der beror paa de kemiske Straaler, og hvor stor en Del paa de ikke kemiske. De ikke kemiske Straaler frembringe en tydelig Svækkelse af Bakteriernes Vækst ved 6 Minuters Indvirkning;

hele Spektret frembringer samme Virkning i $^1/_4$ Minut, virker altsaa 24 Gange saa kraftigt; sættes Virkningen af de ikke kemiske Straaler ɔ: de røde, orange, gule og grønne, til 1, er hele Spektrets Virkning = 24, følgelig de kemiske Straalers, ɔ: de blaa, violette og ultraviolettes = 23. Begge Grupper af Lysstraaler, baade de kemiske og de ikke kemiske (de ved Concentrationsapparatets Vandlag udelukkede ultrarøde Straaler ikke medregnede) hæmme altsaa Bakteriernes Vækst, men i højst forskellig Grad, idet kun ca. 4 % af den hæmmende Virkning beror paa de ikke kemiske Straaler, ca. 96 % derimod paa de kemiske.

Ved den nærmere Betragtning af Spektrets enkelte Afdelingers Indflydelse paa Bakterierne vil det være nemmest at regne med Størrelsen af den *Virkning*, vedkommende Del af Spektret har paa Bakterierne, i Stedet for med den *Tid*, den behøver til at hæmme deres Vækst; disse to Forhold er selvfølgelig omvendt proportionale. Ved Beregning af den *vækstbæmmende* Indflydelse (Tabel I Kolonne d) er det naturligt at tage Virkningen af rødt Lys (Felt VI) som Enhed. Ved Beregning af den *baktericide* Indflydelse (Tabel I Kolonne e) lader dette sig ikke gøre, fordi Virkningen af de røde Straaler ikke er undersøgt; jeg har derfor givet den næste Afdeling af Spektret samme Værdi (5) som ved Beregning af den vækstbæmmende Indflydelse (Kolonne d).

Forandres Tabel I paa den omtalte Maade, saaledes at man regner med den *Indflydelse*, som vedkommende Spektralomraade har paa Bakterierne, i Stedet for med den *Tid*, det behøver til henholdsvis at hæmme Bakteriernes Vækst og at dræbe dem, kommer den til at se saaledes ud:

Tabel II

Væskens Navn	Spektrets Udstrækning	Spektralomraadets væksthæmmende Virkning	Spektralomraadets bakericide Virkning
Destilleret Vand	fra 760 $\mu\mu$ til 350—300 $\mu\mu$	360	$77^1/_7$
$1^1/_2$ % Opløsning af Chininsulfat	fra 760 $\mu\mu$ til 418 „	120	$33^3/_4$
5 % Opløsning af Nikkelsulfat	fra 760 „ til 418 „	30	$22^1/_2$
$1^1/_2$ % Opløsning af monokromsurt Kali	fra 760 „ til 499 „	15	$11^1/_4$
$1^1/_2$ % Opløsning af tvekromsurt Kali	fra 760 „ til 541 „	5	5
$^1/_7$ % Opløsning af Fuchsin	fra 760 „ til 656 „	1	ikke bestemt

Her er jo stadig angivet Virkningen af en Afdeling af Spektret, som naaer fra dettes yderste venstre Ende et længere eller kortere Stykke til højre; heraf kan Virkningen af et hvilket som helst Afsnit inde i Spektret beregnes ved simpel Subtraction; naar f. Ex. Virkningen af Afsnittet 760 $\mu\mu$—541 $\mu\mu$ er 5 og Virkningen af Afsnittet 760 $\mu\mu$—499 $\mu\mu$ er 15, har Afsnittet 541 $\mu\mu$—499 $\mu\mu$ en Virkning af 10.

Jeg benytter Virkningen af de røde Straaler som Enhed, fordi den er mindst. De tidligere Undersøgelser har jo ikke fastslaaet, om disse Lysstraaler har nogen skadelig Indflydelse paa Bakteriernes Vækst. Grunden har formentlig været, at Virkningen af disse Straaler er saa svag, at den har været vanskelig at paavise ved ikke koncentreret Lys; selv et saa kraftigt Lys som det, jeg har benyttet, frembringer nemlig først en kendelig Hæmning af Bakteriernes Vækst ved 90 Minuters Indvirkning af de røde Straaler alene. Samtlige ikke kemiske Straaler (Tabel I Felt IV) frembringe denne Virkning i 6 Mi-

nuter, og hele Spektret i $^1/_4$ Minut; kun $^1/_{360}$ af hele Spektrets Virkning, og $^1/_{15}$ af de ikke kemiske Straalers Virkning beror altsaa paa de røde Straaler. Rødt Lys har følgelig kun en meget ringe hæmmende Indflydelse paa Bakteriernes Vækst.

I Tabel I Felt V ses, at Lys, som foruden rødt indeholder orange og det meste af gult (fra 760 $\mu\mu$ til 541 $\mu\mu$), hæmmer Bakteriernes Vækst ved 18 Minuters Indvirkning; dette har altsaa en 5 Gange saa kraftig Virkning som de røde Straaler alene; sættes disses Virkning til 1, har følgelig de orange og Størstedelen af de gule Straaler Virkningen 4, uagtet deres Omraade, beregnet efter Straalernes Bølgebredde, kun er lidet større end de rødes (115 $\mu\mu$ imod 104 $\mu\mu$).

I Spektrets næste Afdeling, de grønne Straaler, stiger Lysets væksthæmmende Indflydelse yderligere. I Tabel I Felt IV ses, at de røde, orange, gule og næsten alle grønne Straaler (760 $\mu\mu$—499 $\mu\mu$) tilsammen hæmme Bakteriernes Vækst ved 6 Minuters Belysning; de har altsaa en 15 Gange saa kraftig Indflydelse som de røde Straaler $\left(\frac{90}{6} = 15\right)$; af disse 15 gaa 5 fra, som høre til de to forrige Spektralafsnit (rødt, orange og det meste af gult, 760 $\mu\mu$—541 $\mu\mu$); tilbage bliver 10, som er Virkningen af de yderste gule og Størstedelen af de grønne Straaler (541 $\mu\mu$—499 $\mu\mu$). For at kunne sammenligne Virkningen af to Afdelinger af Spektret maa man sørge for, at de omfatte lige store Stykker af et Normalspektrum ɔ: et Spektrum, hvor der til lige store Afsnit svarer en bestemt Forskel i Bølgebredden; dette er ikke Tilfældet i det af mig benyttede prismatiske Spektrum, hvor Spredningen er langt stærkere i den violette end i den røde Ende. Man kan følgelig ikke uden videre sammenligne Virkningen af Afsnittet 541 $\mu\mu$—499 $\mu\mu$ med noget af de to foregaaende Afsnit, eftersom disse have en Bølgebredde-Forskel af ca. 100 $\mu\mu$, førstnævnte derimod kun 42 $\mu\mu$; man maa først

beregne, hvor stor Virkningen vilde have været, hvis Bølgebredde-Forskellen ogsaa der var ca. 100 $\mu\mu$ i Stedet for 42 $\mu\mu$, mens alt iøvrigt var uforandret; den vilde have været $10 \times \frac{100}{42}$, altsaa omtrent 24. Sættes Virkningen af de røde Straaler (760 $\mu\mu$—656 $\mu\mu$) til 1, har altsaa de orange og Størstedelen af de gule (656 $\mu\mu$—541 $\mu\mu$) Virkningen 4 og Resten af de gule tilligemed næsten alle grønne (541 $\mu\mu$—499 $\mu\mu$) har en Virkning af omtrent 24, alt beregnet for en Bølgebredde-Forskel af ca. 100 $\mu\mu$. For hvert Spektralomraade af de ikke kemiske Straaler forøges Lysets væksthæmmende Indflydelse altsaa med 300—500 %. Trods denne betydelige Stigning af Indflydelsen henimod Midten af Spektret naas der dog kun, at ca. 4 % af det fuldstændige Spektrums Virkning er knyttet til de ikke kemiske Straaler, saaledes som det fremgik af en tidligere Beregning.

Absorptionsspektret af Nikkelsulfat (Tabel I Felt III), den næste Opløsning, jeg har prøvet, indeholder, foruden de hidtil omtalte ikke kemiske Straaler, tillige det yderste grønne, alt blaat og lidt violet; det omfatter Straaler af Bølgebredden 760 $\mu\mu$—418 $\mu\mu$. Buelysets Spektrum er som før beskrevet lyssvagt ved Overgangen til violet, fra 434 $\mu\mu$ til 426 $\mu\mu$, men har et meget lysstærkt Baand fra 426 til 418 $\mu\mu$; i Nikkelsulfatets Absorptionsspektrum er dette Baand meget svagt; Spektrets og Baandets højre Rand falde sammen.

Det Lys, som passerer Nikkelsulfat, har en dobbelt saa stærk væksthæmmende Indflydelse som de ikke kemiske Straaler, der passere monokromsurt Kali, idet Reaktionstiden synker fra 6 til 3 Minuter. Med Virkningen af rødt Lys som Enhed har hele Spektralafdelingen 760—418 $\mu\mu$ Virkningen 30, idet $\frac{90 \text{ Min.}}{3 \text{ Min.}} = 30$; da det forrige Spektralafsnit 760—499 $\mu\mu$ (fra Begyndelsen af rødt til yderst i grønt) havde Virkningen 15,

falder der paa Afsnittet 499—418 $\mu\mu$ (yderste grønt, alt blaat og lidt violet) ligeledes en Virkning af 15. Da denne Strækning Bølgebredde-Forskel er 81 $\mu\mu$, bliver Virkningen ca. 20 paa 100 $\mu\mu$.

Til Trods for, at den langt overvejende Del af Lysets væksthæmmende Indflydelse er knyttet til de kemiske Straaler, findes der altsaa ikke nogen pludselig Stigning af Virkningen ved Overgangen til disse fra de ikke kemiske Straaler; tværtimod er Stigningen her mindre end paa samme Strækning i de ikke kemiske Straalers Omraade. Medens jeg der fandt ca. 300—500 % Forøgelse af Virkningen for hvert Afsnit af Spektret med ca. 100 $\mu\mu$ Forskel i Bølgebredden, findes der her i yderste grønt, blaat og Begyndelsen af violet kun 100 % Forøgelse paa en Strækning med 81 $\mu\mu$ Forskel i Bølgebredde (499—418 $\mu\mu$), altsaa ca. 120 % Forøgelse paa 100 $\mu\mu$.

De kemiske Straalers overvejende Indflydelse maa altsaa fremkomme ved en kraftig Virkning af de violette og ultraviolette Straaler. Ved Betragtning af Tabel I Felterne II og I ses, at det virkelig forholder sig saaledes.

Mellem Nikkelsulfatets og Chininsulfatets Absorptionsspektra er der, som før bemærket, ingen Forskel i Udstrækning; begge naa til 418 $\mu\mu$ ved højre Rand af det beskrevne lyse Baand mellem 426 og 418 $\mu\mu$; men medens dette Baand kun træder svagt frem i Nikkelsulfatets Spektrum, er det meget kraftigt i Chininsulfatets. I Resten af Spektrene er der ikke nogen fremtrædende Forskel paa Lysstyrken; man kan derfor gaa ud fra, at Forskellen imellem den væksthæmmende Indflydelse af disse to Arter Lys, om ikke udelukkende, saa dog væsentlig beror paa dette Baands forskellige Styrke.

Det Lys, som har passeret Chininsulfatopløsningen, frembringer en tydelig Svækkelse af Bakterierne paa $^3/_4$ Minut; det, der har passeret Nikkelsulfatopløsningen, frembringer først denne Virkning paa 3 Minuter. Følgen af, at det omtalte Baand er kraftigere i Chininsulfatopløsningens end i Nikkel-

sulfatopløsningens Spektrum, er altsaa, at Virkningen stiger til det 4-dobbelte. Da Nikkelsulfatets Spektrum efter den sædvanlige Beregning er i Besiddelse af 30 Virkningsenheder, vil Chininsulfatets følgelig være i Besiddelse af 120 Virkningsenheder, idet $\frac{3}{3/4} \times 30 = 120$. Forskellen herimellem, 90 Virkningsenheder, beror ifølge det foregaaende paa det omtalte lyse Baand; dette alene har altsaa trods sin ringe Udstrækning (8 $\mu\mu$) en 3 Gange saa kraftig Virkning som hele den til venstre derfor liggende Del af Spektret, hvis Udstrækning er 760—426 $\mu\mu$, altsaa 334 $\mu\mu$; beregnet for 100 $\mu\mu$ paa den sædvanlige Maade bliver Forholdet 1125 Virkningsenheder imod 9. Virkningen af dette Baand er endda større end her beskrevet, idet den Del af det, som passerer Nikkelsulfatopløsningen, jo ikke kommer med i Beregningen.

Jeg finder Anledning til at gøre opmærksom paa, at der ingen Grund er til at tro, at den kraftige Virkning af dette Baand beror paa, at netop Straalerne med Bølgebredden 426—418 $\mu\mu$ er af en for Bakterierne særlig skadelig Art; langt rimeligere er det, at den skadelige Virkning stiger og falder ganske jævnt gennem Spektret, og at en særlig stærk Virkning af en kort Strækning beror paa en *særlig stærk Ophobning* der af Straaler, hvis baktericide Evne ikke er væsentlig forskellig fra Spektrets Nabodeles.

Udenfor det omtalte Baand er Spektret lyssvagt fra 418 til 395 $\mu\mu$ og mørkt fra 395 til 388 $\mu\mu$; mellem 388 og 385 $\mu\mu$ ligger der en lyssvag Stribe, som er det yderste synlige. Derudenfor findes endelig de usynlige, ultraviolette Straaler, som uden Tvivl strække sig endnu et godt Stykke ud, rimeligvis til 350—300 $\mu\mu$, men hvis Udstrækning og Mængdeforhold jeg ikke har været i Stand til at paavise.

Det fuldstændige Spektrum frembringer en kendelig Svækkelse af Bakteriernes Vækst ved $^1/_4$ Minuts Belysning; dets hæmmende Indflydelse er altsaa 360 Gange saa stor som de

røde Straalers $\left(\frac{90}{1/4} - 360\right)$. Da den Del af Spektret, som naaer indtil i Begyndelsen af violet (760—418 $\mu\mu$), har Virkningen 120, bliver der 240 Virkningsenheder tilovers for Straaler med mindre Bølgebredde end 418 $\mu\mu$ (Resten af de violette tilligemed de ultraviolette Straaler). Ogsaa denne yderste Afdeling af Spektret har altsaa en kraftig hæmmende Indflydelse paa Bakteriernes Vækst. Hvor stor Virkningen er, naar den som sædvanlig beregnes for 100 $\mu\mu$, kan jeg ikke angive, da jeg ikke kender dette Spektralomraades Udstrækning i Bølgebredde. Hvor meget af Virkningen, der skyldes de omtalte to violette Striber, og hvor meget de ultraviolette Straaler, kan heller ikke afgøres, uden at man kender disse Straalers Udstrækning og Mængdeforhold, eller kan anvende som Lysfilter et Stof, der bortskærer dem uden at tage nogle af de synlige med; men et saadant Stof findes saa vidt mig bekendt ikke.

Det, der vilde have mest Interesse ved en særskilt Undersøgelse af de yderste kemiske Straalers Virkning, er Afgørelsen af, om det yderste lyse Baand mellem 388 og 385 $\mu\mu$ har en lignende kraftig Virkning paa Bakterierne som det, der ligger mellem 426 og 418 $\mu\mu$, samt om der muligvis findes lignende kraftigt virkende Striber i det ultraviolette.

Forøvrigt finder jeg Anledning til at gøre opmærksom paa, at de ultraviolette Straalers Omraade ikke kan afgrænses bestemt; der er individuelle Forskelligheder i Øjnenes Evne til at opfatte de yderste violette Straaler [1]), og disse Straalers Evne til

[1]) Widmark har paavist, at Grænsen for det yderste synlige violette i elektrisk Buelys viser følgende betydelige individuelle Svingninger, men ikke varierer synderligt efter Aldersklasserne under 50—55 Aar:

	Maxim.	Minim.		
I Alderen	11—20 Aar:	378—395 $\mu\mu$;	i Gennemsnit	386 $\mu\mu$
- „	21—30 „	371 —395 „	—	382,5 „
- „	31—40 „	372,5—393 „	—	382,9 „
- „	41—50 „	380,5—394,5 „	—	388,7 „

at gøre Indtryk paa Synet er forskellig efter Lysgiverens Art, idet den, ligesom ethvert andet Lysindtryk, er afhængig af Straalernes Mængdeforhold. Sollyset kan saaledes i det Spektroskop, jeg har benyttet, kun ses til Frauenhofers Linje H_2 ($393\mu\mu$); omtrent paa samme Sted begynder den mørke Stribe i det elektriske Buelys's Spektrum; det lyse Baand, som findes længere ude, mellem 388 og $385\mu\mu$, svarer altsaa i Bølgebredde til usynlige, ultraviolette Straaler i Sollyset; at disse Straaler kun er synlige i det elektriske Lys's Spektrum, beror rimeligvis paa, at der paa dette Sted er ophobet flere Straaler i det elektriske Lys end i Sollyset.

Ved Bedømmelsen af de ultraviolette Straalers Virkning maa man desuden tage Hensyn til, at Lyset har passeret tykke Lag af Glas, som jo absorberer alle de Straaler med en kortere Bølgebredde end $350-300\mu\mu$, som eventuelt findes i Buelyset. Det lader sig ganske vist gøre at undersøge Virkningen af concentreret Lys, som indeholder Straaler med endnu mindre Bølgebredde, ved at samle Lyset med Linser af Bjærgkrystal i Stedet for Glas, idet dette Stof lader Straaler med en Bølgebredde af indtil $200\mu\mu$ passere; men da Institutet paa det Tidspunkt, da disse Forsøg blev udførte, endnu ikke havde Samleapparater med Bjærgkrystallinser, maatte jeg opsætte en nøjagtigere Bestemmelse af dette Spektralomraades Virkning til en anden Lejlighed.

Jeg har hidtil udelukkende regnet med den Tid, Lyset behøver for at *svække Bakteriernes Vækst*. Af Tabel II vil

(Johan Widmark: Om gränsen för det synliga spektrum. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 12. Maj 1897, Nr. 5, S. 287.)

Det stemmer godt med disse Undersøgelser, at cand. Larsen og jeg, der begge høre til Aldersklassen 21—30 Aar, saa til ca. $385\mu\mu$. Ingen af os kendte dengang Widmarks Undersøgelser.

man let se, at Forholdet mellem Virkningen af Spektrets forskellige Afsnit bliver noget anderledes, hvis man beregner det efter den Tid, Lyset behøver til at *dræbe Bakterierne*, ihvorvel Hovedsagen: de yderste kemiske Straalers overvejende Indflydelse, bliver uforandret.

Da de røde Straalers Evne til at *dræbe* Bakterierne ikke er undersøgt, kan jeg ikke bruge deres Virkning som Enhed; for Sammenligningens Skyld ansætter jeg næste Spektralafdeling (760—541 $\mu\mu$, røde, orange og de fleste gule Straaler) til samme Værdi, 5, som i forrige Beregning.

Da dette Spektralafsnit dræber Bakterierne ved ca. 9 Timers Belysning, samtlige ikke kemiske Straaler (760—499 $\mu\mu$) ved 4 Timers og hele Spektret ved 35 Minuters Belysning, faa de ikke kemiske Straaler Værdien $5 \times \frac{9}{4} = 11^1/_4$ og hele Spektret $5 \times \frac{540 \text{ Minuter}}{35 \text{ Minuter}} = 77^1/_7$; her forholder de ikke kemiske Straalers baktericide Indflydelse sig altsaa til hele Spektrets omtrent som 14 til 100, medens Forholdet, da den væksthæmmende Indflydelse blev lagt til Grund for Beregningen, var ca. 4 til 100.

Da Stigningen af Virkningen indenfor de røde, orange, gule, grønne og blaa Straalers Omraade er omtrent uforandret (Tabel II), maa denne Forskydning skyldes, at Virkningen af det lyse Baand i Begyndelsen af violet (426—418 $\mu\mu$), samt af de øvrige violette og de ultraviolette Straaler træder forholdsvis mindre stærkt frem ved denne langvarige Belysning end ved den kortere. At dette er Tilfældet, ses ved samme Beregningsmaade, som er anvendt tidligere. En Gentagelse af disse Beregninger er vist næppe nødvendig; man vil ved Sammenligning med det tidligere fremstillede let kunne forstaa hosstaaende Skema, der fremstiller Virkningen af hvert enkelt Spektralafsnit, eftersom Beregningen udføres henholdsvis paa Grundlag af den Tid, Lyset

behøver for at *svække Bakteriernes Vækst,* og den Tid, det bruger til at *dræbe* dem.

Man ser heraf, at Stigningen af Virkningen for hver enkelt Spektralafdeling er nogenlunde ens i begge Tilfælde indtil Begyndelsen af violet; herfra stiger den væksthæmmende Indflydelse meget hurtigt, Evnen til at dræbe Bakterierne derimod langsommere.

	Evnen til at hæmme Væksten		Evnen til at dræbe Bakterierne	
	under Forsøgets Forhold	beregnet for ca. 100 $\mu\mu$	under Forsøgets Forhold	beregnet for ca. 100 $\mu\mu$
760—656 $\mu\mu$	1	ca. 1	?	?
656—541 „	4	ca. $3^1/_2$	5	ca. $4^1/_3$
541—499 „	10	20—25	$6^1/_4$	ca. 15
499—418 „ (426—418 „ svagt)	15	ca 20	$11^1/_4$	ca. 14
499—418 „ (426—418 „ stærkt)	105	ca. 130	$11^1/_4$	ca. 140
426—418 „	90	mindst 1125	$22^1/_2$	ca. 28
fra 418 til 350—300 $\mu\mu$	240	?	$43^1/_2$	?

Résumé.

1) Alle Spektrets Straaler, fra rødt opefter, hæmme Bakteriernes Udvikling. Om de røde Straaler formaa at dræbe Bakterierne, er ikke direkte paavist; alle de andre Dele af Spektret er i Besiddelse af Evnen hertil.

2) Virkningen stiger med Brydningsexponenten, nogenlunde

jævnt indtil Begyndelsen af violet; her indtræder der en stærk Stigning.

3) Virkningen skyldes derfor hovedsagelig de violette og ultraviolette Straaler.

4) Disse Resultater gælde for Bac. prodigiosus og for det bestemte Lys, som jeg har anvendt (Lyset fra en elektrisk Buelampe paa 35 Amp. og 46—44 Volt, samlet med det beskrevne Finsen'ske Lyssamleapparat).

V.

OM LYSETS EVNE TIL AT DRÆBE GÆR- OG SKIMMELSVAMPE.

AF

VALDEMAR BIE.

Kendskabet til Lysets Virkning paa Gær- og Skimmelsvampe har været meget ringe lige til den aller nyeste Tid; man er sædvanlig gaaet ud fra, at det havde samme Virkning paa disse Organismer som paa andre Planter.

Jeg gengiver i det følgende nogle af de tidligere Undersøgeres Resultater.

DE BARY (1863) saa ingen Virkning af Lyset paa Væksten af *Peronospora*-Arter; derimod fandt han en gunstig Virkning paa Udviklingen af *Uromyces appendiculatus*. Naar han saaede dens Sporer paa Bønneblade, som kun fik Lys fra en Side, voksede de nemlig først ud paa den belyste Side.

VAN TIEGHEM (1881) paaviste det samme for *Penicillium*

DE BARY: Recherches sur le développement de quelques champignons parasites. Annales des sciences naturelles S. IV Botanique T. 20, 1863 p. 54 og 98.

VAN TIEGHEM: Action de la lumière sur la végétation du Penicillium glaucum dans l'huile. Bulletin de la Société botanique de France 1881 p. 186.

glaucum's Vedkommende; i en Flaske med sporeholdig Olie voksede denne Svamp saaledes, at dens Kontur dannede en regelmæssig Kurve, hvis Top svarede til Midten af den Side af Flasken, som vendte mod Lyset; paa den modsatte Side udvikledes Myceliet slet ikke eller næsten ikke. Lagdes porøst, fugtigt, brændt Ler ned i en Flaske med sporeholdig Olie, voksede Svampen ligeledes kun paa de Sider af Leret, der vendte mod Lyset.

VAN TIEGHEM (1884) og WINTER (1874) mene endogsaa, at Lys er nødvendigt for Udviklingen af Myceliet af henholdsvis *Pyronema confluens* og *Peziza Fuckeliana de By.*

KNY (1884) saa ingen Indflydelse af Lyset paa Formeringens Hastighed hos *Saccharomyces cerevisiæ.*

Ingen af disse Forfattere har paavist, at Lyset formaar at dræbe Gær- og Skimmelsvampe.

ZOPF kunde derfor i 1890 med fuld Ret bemærke følgende: „Direkte Sollys dræber let Thallus af som det synes de fleste *saprofytiske Skimmelsvampe* og *Basidiomyceter,* aabenbart som Følge af den derved betingede *hurtige Udtørring.* Om ogsaa *Sollyset i og for sig* kan virke dræbende, ligesom overfor visse Bakterier, er endnu ikke undersøgt."

En enkelt Undersøgelse synes dog Zopf at have overset, nemlig DOWNES og BLUNT's fra 1878 og 1879.

VAN TIEGHEM: Culture et développement du Pyronema confluens. Bulletin de la Société botanique de France 1884 p. 356.

WINTER: Heliotropismus bei Peziza Fuckeliana de By. Bot. Zeitung 1874 p. 5. Ref. efter F. Elfving: Studien über die Einwirkung des Lichtes auf die Pilze. Helsingfors 1890 p. 13.

KNY: Die Beziehungen des Lichtes zur Zelltheilung bei Saccharomyces cerevisiæ. Berichte d. deutschen botan. Gesellsch. II 1884 p. 129. Ref. efter Elfving l. c. p. 15.

ZOPF: Die Pilze in morphologischer, physiologischer, biologischer und systematischer Beziehung. Breslau 1890 p. 219. Ref. efter Elfving.

DOWNES and BLUNT: Researches on the Effect of Light upon Bacteria

Disse Forf., Grundlæggerne af Læren om Lysets Evne til at dræbe Mikroorganismer, har underkastet alle herhen hørende Spørgsmaal en udmærket grundig Undersøgelse. De gjorde den Iagttagelse, at naar ukogt Pasteurs Væske belystes, voksede der aldrig Svampe i den under selve Belysningen, heller ikke naar den stilledes i Mørke efter lang Tids Belysning; men stilledes Væsken i Mørke eller i diffust Dagslys efter en kortere Belysningstid, voksede der i flere Tilfælde *Svampe* frem, men *ingen Bakterier*.

Heraf slutte Downes og Blunt, at Lys forsinker eller maaske endogsaa forhindrer Udviklingen af de mikroskopiske Svampe, som er knyttede til Forraadnelse (putrefaction and decay), men at det har en svagere Virkning paa disse Organismer end paa Bakterier.

I de sidste Aar er der udført flere Undersøgelser, som dog ikke har bragt noget sikkert Resultat.

Gaillard undersøgte *Oidium albicans* og *rød Gær* (levure rouge) ved at saa dem i Flasker med Bouillon og stille Flaskerne i Sollys om Dagen og i Isskab om Natten.

Oidium paavirkedes ikke heraf; enkelte Kulturer voksede endogsaa ud under Belysningen. Paa faste Næringssubstrater kunde der heller ikke ses nogen tydelig Forskel, eftersom Kulturen stod paa et lyst eller et mørkt Sted.

Ogsaa *den røde Gær* voksede ud under Belysningen; en enkelt af Kulturerne syntes endogsaa at være vokset rigeligere end de, der havde staaet som Kontrol i en mørk Termostat.

---

and other Organisms. Proceedings of the Royal Society of London vol. 26, 1878 p. 488.

Downes and Blunt: On the Influence of Light upon Protoplasm. Proceedings of the Royal Society of London v. 28, 1879 p. 199.

G. Gaillard: De l'influence de la lumière sur les Microorganismes. Thèse. Lyon 1888.

Paa faste Næringssubstrater kom der altid tydeligere og tykkere Kolonier i direkte eller diffust Sollys end i Mørke.

Ifølge Gaillards Undersøgelser begunstiger altsaa Sollyset Udviklingen af de to nævnte Arter.

Laurent udsatte Sporer af *Ustilago carbo* i Glaskolber for direkte Sollys. Efter 8 Timers Belysning i Juli var Sporerne døde, mens de, der tjente til Kontrol, udviklede sig normalt. Disse Sporer var langt lettere paavirkelige end Sporerne af *Aspergillus niger* og *glaucus*, *Botrytis cinerea* og *Cladosporium herbarum*. Ogsaa Sporer af *Penicillium* og *Cladosporium* dræbtes af Lyset, de første lettere end de sidste.

Elfving iagttog, at intensivt Sommer-Sollys forhindrede Sporerne af *Aspergillus glaucus* i at spire, men dræbte dem ikke, selv ved 4 Dages Paavirkning. Svampen tilintetgjordes let af Lyset i de første Udviklingsstadier efter Spiringen; udvokset Mycelium kunde derimod udsættes for Sollyset Dage igennem uden at dø. Sporerne forholdt sig paa samme Maade: de nylig anlagte dræbtes af Sommerlyset paa en Dag, de modne kunde uden Skade insoleres i flere Uger.

Martinaud prøvede Lysets Evne til at dræbe *Saccharomyces apiculatus* og *Saccharomyces ellipsoideus I* og *II* ved at belyse enten friskplukkede Druer, som var dyppede i sterilt Vand, hvori Gærcellerne var opslemmede, eller en steril Glasplade eller Papir, som var behandlet paa samme Maade. Efter Belysningen prøvedes, om Gæren voksede ud i steril Druemost.

Det viste sig, at ved 41—45° C. dræbtes Gæren ved 4

Laurent: Influence de la lumière sur les spores du Charbon des Céréales. Comptes-rendus Soc. roy. de Botanique de Belgique t. 28, 1889 p. 162. Ref. efter Elfving l. c. p. 19.

F. Elfving: Studien über die Einwirkung des Lichtes auf die Pilze. Helsingfors 1890 p. 105.

Martinaud: Influence des rayons solaires sur les levures, que l'on rencontre à la surface des raisins. Comptes rendus de l'Académie des sciences t. 113, 1891 p. 782

Timers Belysning, ved lavere Temperatur først ved længere Belysning.

Marshall Ward benyttede den i min foranstaaende Afhandling beskrevne Fremgangsmaade (se S. 41).

Han paaviste mikrobicid Virkning paa følgende Arter: *Oidium lactis*, *Chalara mycoderma*, *Saccharomyces pyriformis* og en *Stysanus*. Følgende Arter gav derimod negativt Resultat: *Aspergillus glaucus, Penicillium crustaceum, Mucor racemosus, Nectria cinnabarina* og *Botrytis cinerea.*

Marshall Ward gør opmærksom paa, at alle de Arter, som gav positivt Resultat, har hyaline, farveløse eller ganske svagt gullige Sporer, medens alle de Arter, som ikke paavirkedes, har tydeligt farvede Sporer.

Jeg skal ikke komme nærmere ind paa nogen Kritik af de citerede Forfatteres Undersøgelsesmaade, da den i det væsentlige vilde blive en Gentagelse af, hvad jeg har anført i min foranstaaende Afhandling. Kun vil jeg atter gøre opmærksom paa, at Hovedfejlen ved de tidligere Forsøg af denne Art er *Anvendelsen af for svagt Lys* og *Manglen af Lysmaaling.*

At der maa anvendes Lys af en vis Intensitet for at frembringe en tydelig Forskel mellem Svampenes Vækst i Lys og i Mørke, er selvfølgeligt.

Ikke mindre nødvendigt er det at maale Lysstyrken. Man bør lige saa lidt tale om Lys som om Varme i al Almindelighed; *ligesaa selvfølgeligt som man under Forsøg med Varmens baktericide Virkning maaler Temperaturen, ligesaa selvfølgeligt bør man under Forsøg af samme Art med*

H. Marshall Ward: Further Experiments on the Action of Light on Bacillus anthracis. Proceedings of the Royal Society of London vol. 53, 1893 p. 23.

Lyset angive dettes Intensitet. Undlades dette, bliver det umuligt senere at bedømme Forsøgenes Værdi, bl. a. fordi det ikke er sikkert, at Mikroorganismerne reagere ens overfor alle Intensiteter eller Arter af Lys.

Jeg fremhæver dette, fordi jeg godt ser, at naar jeg i disse Forsøg har prøvet det kraftigste Lys, der stod til min Raadighed, er Lysets Indflydelse paa de paagældende Mikroorganismers Vækstforhold ikke dermed afgjort; det vil utvivlsomt have Interesse ogsaa at prøve Virkningen af svagere Lys.

Fremgangsmaaden ved mine Forsøg har i Hovedsagen været den samme, som er beskrevet S. 53 o. v.; kun har jeg taget Hensyn til et af Resultaterne af mine tidligere Forsøg, nemlig de ultraviolette Straalers kraftige Virkning. For at udnytte denne saa meget som muligt er det S. 54 beskrevne Concentrations-Apparat med Glaslinser erstattet af et med Linser af Bjærgkrystal, som lade langt flere ultraviolette Straaler passere (se S. 71), og i Stedet for Kulturflasker er der benyttet Skaale, som er lavede af en Bjærgkrystalplade, indfattet i en Messingrand. I Concentrationsapparatets Konstruktion er der iøvrigt ingen væsentlige Forandringer foretaget. Det bestaar, ligesom det tidligere beskrevne Concentrationsapparat, af to Sæt Linser, indfattede i et Messingrør; nærmest ved Lyset findes der to Linser med $6^1/_2$ cm. Diameter og henholdsvis 30 og 20 cm. Brændvidde, som, anbragte 12 cm. fra Lampen, samle de fra denne udgaaende divergente Straaler til parallele; i den modsatte Ende af Messingrøret er der indfattet to Linser, som samle de parallele Lysstraaler til convergente, og imellem sig indeslutte et 30 cm. tykt Lag destilleret Vand, der afkøler Lyset ved at absorbere de ultrarøde Straaler.

Den elektriske Lampe brændte med 45 Amp. og 50—45 Volt (ca. 10,000 Normallys).

Kulturerne har jeg fremstillet ved at skrabe noget af en Overfladekultur, derpaa opslemme det i Ølurt, filtrere gennem hygroskopisk Vat og blande Filtratet med Ølurt-Agar, som derefter fordeltes i Skaalene, lige meget i hver. Kun af Aspergillus niger-Kulturen kunde jeg intet skrabe, men maatte lave Opslemningen ved at ryste Kulturen med Ølurt, hvorefter jeg filtrerede.

Under Belysningen anbragtes Skaalene paa det Sted, hvor Lyskeglen har et Gennemsnit af $^5/_4$ ctm.

Efter Belysningens Slutning blev Skaalene satte i Mørke, og omdannedes til fugtige Kamre ved at stilles paa fugtigt Filtrerpapir med Bunden opad.

Forveksling af Lysvirkning og Varmevirkning tror jeg at have undgaaet. Jeg har anvendt de samme Forsigtighedsregler som i forrige Forsøgsrække: sort Tal paa Skaalens Bund og Overrisling med koldt Vand. Fremdeles har jeg anbragt Skaalen uden Baggrund i en Klemme; til Trods for, at Lyset er meget varmt, gaar det under disse Forhold igennem Kulturen, uden at ret mange Varmestraaler absorberes; jeg har som Kontrolforsøg overbevist mig om, at en $10^0/_0$'s Gelatine, hvis Smeltepunkt som bekendt ligger ved ca. 27^0 C., ikke smælter ved den anvendte Fremgangsmaade, og heller ikke, naar den belyses uden sort Tal og uden Overrisling.

Marshall Wards Undersøgelser — de udførligste og paalideligste, der hidtil er udførte — gave som meddelt S. 79 det Resultat, at ikke alle Svampe- og Gærarter dræbes af direkte Sollys. Om dette har beroet paa, at Lyset har været for svagt, eller paa, at nogle Arter virkelig ikke paavirkes skadeligt af Lys, kan man ikke se, særlig ikke, fordi Sollysets Intensitet ikke er maalt. I saadanne Tvivlstilfælde viser sig netop Fordelen ved at bruge koncentreret Lys af en saadan Styrke, at man kan gaa ud fra, at det er i Stand til at frembringe en positiv Reak-

tion i alle Tilfælde, hvor en saadan overhovedet kan frembringes.

Ved Anvendelsen af et saadant Lys har jeg paavist, at i hvert Fald de faa Arter, jeg har undersøgt, hæmmes i Væksten og — ved tilstrækkelig langvarig Paavirkning — dræbes af Lyset.

Jeg har undersøgt 1) *Saccharomyces apiculatus*, 2) *Monilia candida*, 3) en rødt pigmenteret *Torula*-Art, 4) en *Cladosporium*-Art[1]), som danner brunsort Pigment, og 5) *Aspergillus niger*.

Angaaende disse 5 Arter indeholder min Forsøgsjournal følgende:

1) Saccharomyces apiculatus.

$^{11}/_{3}$	30	Minuters	Belysning	dræbt.
$^{19}/_{3}$	20	„	„	„
$^{29}/_{3}$	15	„	„	„
$^{14}/_{4}$	10	„	„	„
$^{20}/_{4}$	5	„	„	„
$^{22}/_{4}$	5	„	„	„
	4	„	„	ikke dræbt.
	3	„	„	„ „
$^{23}/_{4}$	5	„	„	dræbt.
	4	„	„	„
$^{29}/_{4}$	5	„	„	„
	$4^{1}/_{2}$	„	„	ikke dræbt?
	4	„	„	ikke dræbt.
	3	„	„	„ „

[1]) Hr. Prof., Dr. phil. Emil Chr. Hansen har vist mig den Velvilje at bestemme denne Art ved en mikroskopisk Undersøgelse.

2) Monilia candida.

$^{19}/_{3}$	30	Minuters Belysning.....	dræbt.
$^{29}/_{3}$	15	„ „	„
$^{14}/_{4}$	5	„ „	næsten dræbt.
	10	„ „	dræbt.
$^{20}/_{4}$	10	„ „	„
$^{22}/_{4}$	5	„ „	„
$^{23}/_{4}$	5	„ „	„
	4	„ „	ikke helt dræbt.

3) En Torula-Art.

$^{1}/_{2}$	30	Minuters Belysning.....	dræbt.
	20	„ „	ikke dræbt.
$^{7}/_{3}$	20	„ „	„ „
$^{12}/_{3}$	30	„ „	dræbt.
$^{29}/_{3}$	25	„ „	ikke dræbt.

4) En Cladosporium-Art.

$^{24}/_{2}$	30	Minuters Belysning.....	dræbt.
$^{5}/_{3}$	15	„ „	ikke dræbt.
$^{7}/_{3}$	20	„ „	„ „
$^{10}/_{3}$	25	„ „	„ „
$^{12}/_{3}$	30	„ „	dræbt.

5) Aspergillus niger.

$^{31}/_{3}$	60	Minuters Belysning.....	ikke dræbt.
$^{20}/_{4}$	90	„ „	dræbt.
$^{29}/_{4}$	90	„ „	„
$^{2}/_{5}$	75	„ „	ikke helt dræbt.
$^{9}/_{5}$	60	„ „	ikke dræbt.

At Gentagelse af Forsøgene stadig har givet samme Resultat, undtagen i 2 Tilfælde (Saccharomyces apiculatus $^{23}/_{4}$ 4 Minuter og Monilia candida $^{14}/_{4}$ 5 Minuter), forekommer mig at tale for Undersøgelsesmetodens Nøjagtighed.

Det ses af Forsøgsjournalen, at

Saccharomyces apiculatus dræbes paa	5	Min.,	men ikke paa	4	Min.
Monilia candida	„	„	5	„	„	„	4	„
Torula	„	„	30	„	„	„	25	„
Cladosporium	„	„	30	„	„	„	25	„
Aspergillus niger	„	„	90	„	„	„	75	„

En Belysningstid, der ligger imellem de to anførte Tider, er det nøjagtige Udtryk for den Tid, i hvilken Lyset under disse Forhold dræber vedkommende Art.

Til Sammenligning anføres, at Bac. prodigiosus under samme Forhold dræbes paa ca. 1 Minut og svækkes kendeligt ved $^1/_2$—1 Sekunds Belysning.

Det fremgaar tydeligt af mine Forsøg,

at de undersøgte Arter af Gær- og Skimmelsvampe alle kunne dræbes af et tilstrækkelig kraftigt Lys,

at deres Modstandskraft mod Lyset er adskilligt større end Bac. prodigiosus's (og de øvrige paa Lysinstitutet undersøgte Bakteriers, sml. S. 98), samt

at Modstandskraften er betydeligt større hos de pigmentdannende Arter (Torula, Cladosporium og Aspergillus niger) end hos de ikke pigmenterede (Saccharomyces apiculatus og Monilia candida).

VI.

PAAVIRKES DE FORSKJELLIGE BAKTERIEARTER ENS ELLER FORSKJELLIGT AF LYSET?

AF

AXEL L. LARSEN.

I 1877 fremkom de første Undersøgelser over Lysets Indvirkning paa Bakterier, og allerede fra første Færd var man klar over, at Lyset kan dræbe Bakterier, men nøjagtige Undersøgelser over dette Forhold er først fremkomne i den aller seneste Tid. I ganske særlig Grad har man imidlertid hidtil forsømt sammenlignende Undersøgelser over, hvorvidt der kunde findes nogen Forskjel paa de enkelte Bakteriearters Modstandsevne mod Lyset, idet kun enkelte Forfattere en passant angive, at den ene Art er mere eller mindre modstandsdygtig end den anden.

De første Undersøgelser, der som nævnt fremkom i 1877, offentliggjordes af Downes og Blunt[1]), som benyttede tilfældige Bakteriekulturer, der fandtes i raadne Væsker. Om Renkulturer var der selvfølgelig den Gang ikke Tale, — endnu mindre om en Sammenligning af forskjellige Bakteriearter.

Senere viste Warrington[2]), at Nitrificationsprocessen, som er afhængig af forskjellige Bakteriers Virkning, gik langt hur-

tigere for sig i Mørke end i Lys, hvilket ogsaa konstateredes af Soyka[3]). Heller ikke her var der Tale om Sammenligning mellem forskjellige Former.

Det samme gjælder Tyndall[4]) og James Jamieson[5]). Da alle de nævnte Forfattere saaledes have arbejdet med tilfældige Bakterieformer og ikke med Renkulturer, have deres Forsøg ingen Interesse i denne Sammenhæng, da de kun vise, at den mest modstandsdygtige af de i Næringsvæsken værende Former dræbtes paa en vis Tid, medens de øvrige Former jo muligvis vare dræbte langt hurtigere. Jeg gaar derfor ikke nærmere ind paa disse Forsøg.

I 1885 træffer man første Gang paa et Arbejde over Lysets Indflydelse paa Bakterier, udført med Renkulturer, idet Duclaux[6]) offentliggjorde nogle Forsøg med *Tyrothrix scaber* og konstaterede, at denne dræbtes af Lyset efter 15 Dages til 2 Maaneders Belysning. Han belyste Sporerne, men undersøgte ikke, hvorledes de udvoxede Bakterier forholdt sig, og sammenlignede ikke denne Bakterie med andre Arter.

Samme Aar fremkom de første Undersøgelser over pathogene Bakteriers Forhold til Lyset. Arloing[7]) undersøgte nemlig, hvor lang Tid direkte Sollys maatte indvirke paa *B. anthracis* for at dræbe denne, og angiver, at Sporerne vare dræbte efter 2 Timers Belysning, Traadene efter 26—30 Timers.

At drage nogen Sammenligning mellem *Anthrax* og *Tyrothrix scaber* af disse Undersøgelser er ganske umuligt, thi begge Forfatterne brugte som Lyskilde Solen, hvis Lys er saa varierende, at man for at kunne drage nogen Slutning om, hvorvidt to eller flere Bakteriearter paavirkes ens eller forskjelligt, absolut enten maa gøre Forsøgene samtidig eller ogsaa foretage Lysmaaling, saa at man kender Styrken af det i de forskjellige Forsøg anvendte Lys; men ingen af disse Betingelser ere opfyldte her.

Almindelige Betegnelser som „klar Himmel“ eller „direkte

Sollys" siger i denne Sammenhæng absolut intet, da det viser sig, at man med Øjet er aldeles ude af Stand til at vurdere Styrken af Dagslyset, hvis kemiske Kraft blandt andet i høj Grad afhænger af Atmosfærens øjeblikkelige Absorptionsforhold.

Duclaux[8]) undersøgte forskjellige Coccusformer, nemlig saadanne, som fandtes ved *Furunculosis*, *Folliculitis*, *Pemphigus*, *Impetigo contagiosa*, og desuden *Micrococcus de clou de Biskra*, og angiver, at Kokker gik lettere til Grunde end Baciller.

Alle de nævnte Forfattere kom til det Resultat, at Lyset dræber Bakterier eller i ethvert Tilfælde hæmmer deres Vækst, men i 1896 fremkom Lübbert[9]) med nogle Forsøg over *Staphylococcus pyogenes aureus*, hvori han kom til det Resultat, at Lyset slet ingen Indvirkning havde paa denne. Han saaede Kulturerne i Gelatine i Reagensglas, og sørgede for, at Bakterierne saa vidt muligt fordeltes ligelig i Næringssubstratet, hvorefter Glassene belystes.

Dette negative Resultat beviser imidlertid ikke noget, thi hans Teknik var saa mangelfuld, at man a priori ikke kunde vente noget positivt Resultat; thi naar man lader Lyset falde paa et buet Glas, maa der nødvendigvis komme Brydninger, saa at kun en Del af Indholdet bliver ramt af Straalerne, og det er derfor en Selvfølge, at selv om Lyset har en dræbende Indvirkning paa Bakterier, vil denne i dette Tilfælde kun gjøre sig gældende overfor en Del af disse, medens de andre voxe uforstyrret videre.

At der virkelig fremkommer saadanne Brydninger, naar man lader Lyset falde paa et buet Glas, kan let bevises paa følgende Maade: Holder man et Stykke fotografisk Papir, der jo sværtes af Lyset, bag et fyldt Reagensglas, fremkommer der paa Midten en mørk Stribe, og paa begge Sider af denne upaavirkede Partier, medens Papiret udenfor disse atter er sort.

Gaillard[10]) undersøger i sin Doktordisputats Sollysets Indflydelse paa følgende Bakterieformer: „*B. anthracis*, som han fandt svækket efter 3—5 Timers Forløb, dræbt efter 20 a 25 Timers Forløb, *B. typhi*, der dræbtes efter 3 Timers Insolation, naar Himlen var ganske klar, og efter 4 Timers Forløb, naar Himlen var mindre klar, *B. fluorescens* som ikke kunde modstaa 6—8 Timers Belysning med direkte Sollys og *Staphylococ. pyogenes aureus,* der gik til Grunde paa 3—4 Timer.

Disse Undersøgelser lide ogsaa af de ovenfor nævnte Mangler, idet Forsøgene ikke ere udførte samtidig, lige saa lidt som der er foretaget Lysmaaling. Forfatteren angiver kun, at Tiden som medgik for at dræbe en Kultur af samme Form var forskjellig, eftersom Himlen var klar eller ej!

Janowski[11]) kom til det Resultat, at *B. typhi* dræbes af direkte Sollys i Løbet af 6 til 8 Timer. Men heller ikke han angiver Lysstyrken.

Pansini[12]) undersøgte *B. violaceus*, *pyocyaneus, anthracis, choleræ* og *murisepticus,* desuden *Staphylococcus pyogenes albus*, og fandt, at direkte Sollys dræbte Kulturerne i Løbet af 1 Dag. Desværre har denne Afhandling kun været tilgængelig for mig i Referater, og i disse findes intet anført om Lysstyrken.

H. Buchner[13]) gjorde Forsøg med *Bacill. typhi, Bact. coli commune, Bacill. pyocyaneus* og *choleræ.* Han benyttede til nogle af sine Forsøg Agar, til andre Vand, dels med, dels uden Tilsætning af Næringssubstrat. Ved Forsøgene med Kulturer i Vand uden Næringssubstrat viste det sig, at *B. typhi* dræbtes efter 1 Dags Forløb (med $1^1/_2$ Times direkte Sollys), *B. coli* efter 2 Dages Forløb (med ialt 8 T. direkte Sollys), medens *pyocyaneus* i Løbet af 1ste Dag aftog i Mængde, men den paafølgende Dag atter tiltog.

Foruden Forsøg med Bakterier i Væsker foretog B. en Del Undersøgelser med Bakteriekulturer paa Agar. — Tekniken

var her følgende: I flade Glasskaale fyldtes flydende Agar, i hvilken Bakterierne saaedes, hvorefter han sørgede for, at Bakterierne saavidt muligt blev ligeligt fordelte i Næringssubstratet. Naar Agaren var stivnet, vendtes Skaalen om, og paa Bunden, som altsaa vendte mod Lyset, klæbedes et Kors af lystæt Papir, saaledes at dette skyggede for en Del af Bakterierne; disse sidste voxede da ud, medens den øvrige Del af Agaren var steril, efterat være belyst en vis Tid, som var forskjellig for de forskjellige Arter.

Heller ikke af disse Forsøg, som i mange andre Retninger ere udmærkede, kan man slutte noget med Hensyn til de forskjellige Arters Modstandsdygtighed overfor Lyset; Forsøgene med Bakterier opslemmede i Vand ere vel udførte samtidig, men det viste sig, at B. typhi gik til Grunde ikke alene i de belyste Glas, men ogsaa — efter 4 Dages Forløb — i Kontrolglassene, medens B. coli i disse vel var aftaget i Mængde, men dog endnu levede efter samme Tids Forløb. At B. typhi hurtigere bukkede under i de belyste Glas end B. coli, kunde derfor ligesaa godt bero paa, at den under de givne Forhold havde mindre Modstandsdygtighed.

I de Forsøg, hvor der var tilsat Vandet nogen Næringsvæske, og Kulturerne voxede godt i Kontrolglassene, brugte Forfatteren Erlenmeyers Kolber, og her gælder de samme Indvendinger, som jeg har anført under Lübbert.

I B.s Forsøg med Agarkulturer mangler man Oplysninger om Lysstyrkens Ensartethed.

Chemelewsky [14]) undersøgte *B. pyocyaneus*, *Staphylococcus pyogenes albus* og *aureus* og et Par *Streptococ*arter, og udtalte, at de hæmmedes af Lyset i deres Udvikling. Aureus var mest modstandsdygtig.

Kotljar [15]) undersøgte *B. pseudoanthracis*, *Sarcina aurantiaca* og *M. prodigiosus*. Han mente, at Lyset havde en hæm-

mende Indflydelse paa Bakterier, dog knapt saa stærk som efter tidligere Forfattere.

A. Dieudonné[16]) benyttede *B. prodigiosus* og *B. fluorescens* og anvendte til Sammenligning pathogene Bakterier (*B. typhi, anthrac.* og *coli).* Tekniken var den samme som ved Buchners Forsøg paa Agar. D. fandt ingen Forskjel paa de forskjellige Former.

Heller ikke de tre sidstnævnte Forfattere anføre noget om, hvorvidt Lysstyrken var ens ved alle Forsøgene, saa at deres Undersøgelser i denne Sammenhæng ingen Betydning have.

Raspe[17]) udtaler, at Sollyset dræber *Miltbrandbacillen,* derimod ikke *B. typhi, choleræ,* de *pyogene Staphylococcer, Friedlænders Pneumococ, M. prodigiosus,* og *B. violaceus.*

Undersøgelserne foretoges i Bouillon, Agar, Gelatine, Jord og Vand. Nogen Kritik af disse Undersøgelser kan jeg ikke give, da jeg ikke har kunnet skaffe Originalartiklen til Veje.

E. v. Esmarch[18]) saaede *Staphylococcus aureus* og *albus, B. choleræ, diphtheriæ* og *typhi* paa Bomuld, Linned og Uld og belyste dem dernæst med direkte Sollys.

Disse Undersøgelser give ingen Holdepunkter for Sammenligning mellem de forskjellige Arter, da Materialet, hvorpaa Bakterierne saaedes, var helt forskjelligt.

W. Kruse[19]) fandt, at *B. anthracis* og *typhi,* nogle *Strepto-* og *Staphylococcer* dræbtes af Lyset, men heller ikke her finder man noget Holdepunkt til Sammenligning mellem de forskjellige Arter.

Ledoux-Lebard[20]) fandt, at *B. diphtheriæ* dræbtes af direkte Sollys.

Billings og Peekham[21]) fandt, at Sollyset dræber Bakterier. *B. coli commune* dræbtes hurtigere end *B. typhi abdominalis.*

Med disse Undersøgelser er det samme Tilfældet som med Pansini's.

Alle de øvrige Forfattere skal jeg ikke komme ind paa, da de kun have undersøgt hver en enkelt Art og ikke foretaget Lysmaaling, der kunde bruges til Sammenligning.

Som man ser, kan der af de anførte Undersøgelser kun sluttes, at Lyset er bakteriocidt, men aldeles intet om de forskjellige Arters Modstandsdygtighed. Paa det sidste Omraade have Undersøgelserne kun fremkaldt Virvar; man maa ved at gennemgaa de forskjellige Forsøg faa det Indtryk, at medens Lyset i nogle Tilfælde paavirker flere Arter ens, finder dette slet ikke Sted i andre, ja, Resultaterne varierer endog meget for samme Bakterieart.

Man maa derfor sige, at der i høj Grad trænges til nøjagtige sammenlignende Undersøgelser over Lysets Virkning paa de forskjellige Bakterier, og det er saadanne Undersøgelser, jeg har søgt at udføre. Foreløbig har jeg kun undersøgt nogle enkelte Arter, grebne i Flæng blandt Bakteriernes store Hærskare, men jeg haaber senere at kunne offentliggjøre Forsøg med et større Antal Arter.

De Fejl, jeg i det foregaaende har fremhævet ved de forskjellige Forfatteres Forsøg, tror jeg at have undgaaet.

Hvad for det første Lysgiveren angaar, har jeg benyttet elektrisk Buelys. Lampen, jeg anvendte under Forsøgene, var paa 35 Amperes og 46—44 Volt, og Strømstyrken kontrolleredes med Amperemeter. Jeg har stadig brugt samme Sort Kul til Frembringelse af Lyset. Derved har jeg opnaaet at faa en constant Lysgiver.

Lyset concentreredes gjennem et af Prof. Finsens Samleapparater af ældre Konstruktion*), og jeg har brugt samme

*) Beskrevet i Finsen: Om Anvendelse i Medicinen af koncentrerede kemiske Lysstraaler. P. 25.

Apparat til alle Undersøgelserne, saa at Lysmængden stadig har været den samme.

Til yderligere Kontrol angaaende dette Forhold har jeg jævnlig prøvet, hvor lang Tid, der medgik for at dræbe og for at svække *Microc. prodigiosus*, og hver Gang har denne Tid været constant, nemlig henholdsvis 35 Minutter og 15 Sekunder.

Efter disse Oplysninger tør jeg vel anse det for godtgjort, at Lyskraften stadig har været den samme.

Bakterierne saaedes fra Bouillonkulturer i flydende Agar, som jeg lod stivne i et tyndt Lag paa en af de indvendige Sider af en lille rektangulær Flaske.

Til hvert Forsøg anvendtes den samme Mængde Agar, nemlig 2 Cctm., og Bakterierne fordeltes saavidt muligt ligelig i denne.

Saaningen foregik i den flydende Agar, naar denne havde en Temperatur, som ikke var skadelig for den til Undersøgelse bestemte Bakterieart. At dette var Tilfældet konstateredes hver Gang med Thermometer.

Uden paa Flasken tegnedes med Asfaltlak et Tal, som, naar Flasken belystes, skyggede for en Del af Bakterierne. For at hindre Varmens Indflydelse overrisledes den belyste Del af Flasken stadig med koldt Vand, saalænge Forsøget varede.

Tekniken er saaledes ganske den samme, som den af Finsen benyttede.

Ved at udgyde en bestemt Mængde Agar paa en af Flaskens Sider (Flaskerne var alle lige store) opnaar man, at Lyset passerer et lige tykt Lag Agar ved alle Forsøgene. Brydning af Lyset undgaaes, da Flaskens Sider ere plane, og da Hjørner og Kanter af Flasken overhovedet ikke belyses, men danne en Del af det til Kontrol tjenende ubelyste Parti af Flasken. Dette Parti saavelsom Agaren under det sorte Tal gør her samme Nytte som Kontrolglassene ved tidligere For-

fatteres Undersøgelser og er mere betryggende, da det viser, at Kulturerne ere levedygtige netop i den belyste Flaske.

Det er en Selvfølge, at Flasken blev stillet saadan, at Lyset faldt vinkelret paa den belyste Del af denne.

Som Kriterium for, at Bakterierne vare dræbte, benyttede jeg, at den belyste Del af Agaren holdt sig steril, selv efterat Flasken havde været i Thermostat med en for Bakteriekulturen gunstig Tp., saalænge til Kulturen i den ikke belyste Del var voxet stærkt ud.

Man kunde gjøre den Indvending, at ikke alle de undersøgte Arter voxe lige godt paa Agar, men naar Arten i det hele taget kan voxe paa dette Næringssubstrat, spiller dette ingen væsentlig Rolle, da Belysningen foretages lige efter Saaningen, altsaa førend Næringssubstratet har faaet Tid til at gjøre sig gjældende.

Førend jeg gaar over til at anføre mine Forsøg, vil jeg med et Par Ord gjøre Rede for de Benævnelser, som benyttes i Tabellerne, paa hvis ene Side de Forsøg, som ere udførte for at finde, hvor lang Tid Lyset bruger om at dræbe den undersøgte Bakterieart ere anførte, medens der paa den anden Side findes angivet, hvor lang Tid Lyset behøver at virke for at svække dens Vext.

Ved „Paavirkning“ forstaar jeg den med blotte Øjne synlige Hæmning af Bakteriernes Vext, efter at disse ere belyste. Paavirkningen benævnes da „lige synlig“, naar de under det sorte Tal i Skygge værende Bakterier efter en vis Tid ere voxede ganske lidt stærkere frem end de belyste, saa at Forskjellen kun opdages ved meget omhyggeligt Eftersyn. Ved Betegnelsen „synlig Paavirkning“ er denne Forskjel noget større, men dog langt fra iøjnefaldende, hvilket derimod er Tilfældet, naar Paavirkningen betegnes som „tydelig“. „Stærk Paavirkning“ angiver, at en Del af de udsaaede Bakterier ere dræbte, men at endnu talrige voxe frem. „Meget stærk Paa-

virkning" betyder, at de fleste Bakterier ere dræbte, og betegnes Paavirkningen med „dræbt", betyder dette, at slet ingen af de belyste Bakterier ere voxede frem, efter at Kulturflasken har ligget i Thermostat.

Endnu vil jeg kun gjøre opmærksom paa, at, hvor det gjælder om at undersøge, hvor lang Tid Lyset behøver at virke, for at hæmme Væxten af Bakterier, maa man saae tæt og se Kulturen hyppig efter, da Forskjellen mellem belyste og ikke belyste Partier kun kan iagttages, naar Væxten har naaet en vis Styrke, men udvidskes efterhaanden, naar den bliver stærkere.

Til Undersøgelse kom følgende Arter: *Bacil. pyocyaneus, cyanogenus, typhi muris, typhi, Bact. coli commune,* desuden *Staphylococcus pyogenes albus, aureus* og *citreus.*

I.

Bacillus pyocyaneus.

Antal Forsøg	Belysningstid i Min.	Paavirkning	Antal Forsøg	Belysningstid i Sek.	Paavirkning
1	20	Stærk	2	5	Ingen
4	25	Dræbt	4	10	Lige synlig
			5	20	Synlig
			2	30	Tydelig

II.

Bacillus cyanogenus.

Antal Forsøg	Belysningstid i Min.	Paavirkning	Antal Forsøg	Belysningstid i Sek.	Paavirkning
1	20	Stærk	2	5	Ingen
4	25	Dræbt	6	10	Lige synlig
			6	15	Tydelig

III.

Bacillus typhi muris.

Antal Forsøg	Belysningstid i Min.	Paavirkning	Antal Forsøg	Belysningstid i Sek.	Paavirkning
1	30	Stærk	2	5	Ingen
1	40	Stærk	2	10	Lige synlig
1	45	Meg. stærk	2	20	Synlig
4	60	Dræbt	1	30	Tydelig

IV.

Bacillus typhi.

Antal Forsøg	Belysningstid i Min.	Paavirkning	Antal Forsøg	Belysningstid i Sek.	Paavirkning
2	30	Stærk	3	5	Ingen
3	45	Dræbt	3	10	Lige synlig
			3	15	Synlig

V.

Bacterium coli commune.

Antal Forsøg	Belysningstid i Min.	Paavirkning	Antal Forsøg	Belysningstid i Sek.	Paavirkning
2	30	Stærk	4	10	Ingen
4	35	Stærk	4	20	Ingen
2	40	Meg. stærk	4	25	Ingen
4	45	Dræbt	4	30	Lige synlig
			4	40	Synlig

VI.

Staphylococcus pyogenes aureus.

Antal Forsøg	Belysningstid i Min.	Paavirkning	Antal Forsøg	Belysningstid i Sek.	Paavirkning
3	30	Stærk	2	5	Ingen
5	35	Dræbt	2	10	Lige synlig
			6	20	Synlig
			6	30	Tydelig

VII.

Staphylococcus pyogenes albus.

Antal Forsøg	Belysningstid i Min.	Paavirkning	Antal Forsøg	Belysningstid i Sek.	Paavirkning
1	30	Stærk	2	10	Ingen
3	35	Dræbt	3	20	Lige synlig
			3	30	Synlig
			5	40	Tydelig

VIII.

Staphylococcus pyogenes citreus.

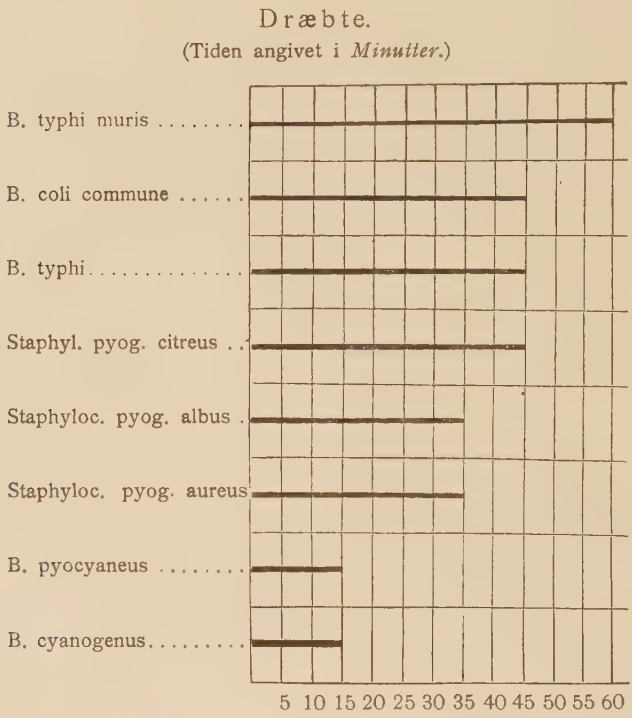
Antal Forsøg	Belysningstid i Min.	Paavirkning	Antal Forsøg	Belysningstid i Sek.	Paavirkning
1	30	Stærk	4	20	Ingen
1	35	Stærk	4	30	Ingen
1	43	Meg. stærk	4	50	Ingen
3	45	Dræbt	4	55	Synlig

Af ovennævnte Forsøg, der som nævnt kun er en Del af en længere Række Undersøgelser over dette Forhold, ses, at man ikke, fordi en enkelt Art dræbes af Lyset paa en bestemt Tid, kan slutte, at alle Bakterier forholde sig paa samme Maade, idet Tiden som medgaar for at dræbe de Arter, som jeg har undersøgt, varierer fra 25 Min. til 1 Time, med andre Ord til over det dobbelte.

Lige saa lidt kan man slutte, at naar en Art af en bestemt Bakterieform dræbes paa en vis Tid, saa forholde de øvrige Arter sig lige saadan; f. Ex. ser man, at *Staphylococcus pyogenes albus* og *aureus* dræbes paa 35 Min., medens *Staphylococcus citreus* maa belyses i 45 Min.; derfor har det i al Fald ikke Almengyldighed, naar Duclaux angiver, at Kokker ere mindre modstandsdygtige end Baciller, og havde hans Forsøg iøvrigt opfyldt de Fordringer, man nu for Tiden maa stille til Forsøg af denne Art, var dette tilstrækkeligt til, at man ikke kunde slutte noget af dem i denne Sammenhæng, thi man maa, som det er vist i det foregaaende, undersøge alle Arter indenfor samme Form for at vide, om de paavirkes ens eller ej.

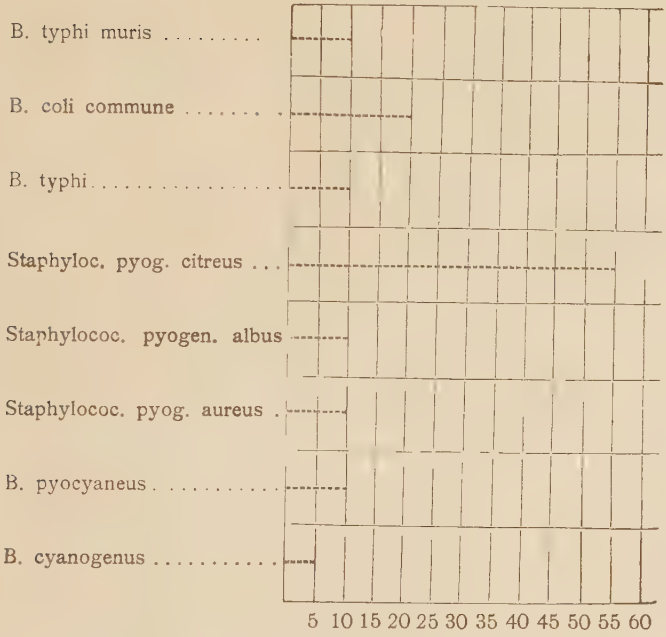
Det er værd at lægge Mærke til, at *B. pyocyaneus* og *cyanogenus* vare de, som gik hurtigst til Grunde under Lysets Paavirkning. Netop disse to ere pigmentdannende Bakterier. Mulig kunde man heraf slutte, at denne Pigmentdannelse er et Beskyttelsesmiddel mod Lyset, i Analogi med hvad Finsen[22]) har paavist om Hudpigmentets Betydning hos højere Dyr.

Den Tid, som er nødvendig for overhovedet at svække Bakteriernes Vækst, viser sig efter mine Forsøg ogsaa en Del forskjellig, svingende mellem 5 og 55 Sekunder, og den er for de undersøgte Arter ikke proportional med den for Tilintetgjørelse nødvendige Tid, idet man f. Ex. ved *B. typhi muris* ser Svækkelse allerede efter 10 Sekunders Belysning, medens den for at dræbes maa udsættes 1 Time for Lysets Virkning, hvorimod



Tiderne for *Staphylococcus pyogenes citreus* ere henholdsvis 55 Sekunder og 45 Minutter.

Svækkede.
(Tiden angivet i *Sekunder*.)



Af mine Forsøg, som ovenfor ere fremstillede grafisk, fremgaar:

1) De forskjellige Bakteriearter paavirkes forskjelligt af Lyset, og selv mellem ganske nærstaaende Arter kan der være betydelig Forskjel.

2) Den Tid, som Lyset bruger om at dræbe en given Bakterieart, staar ikke i konstant Forhold til den Tid, der medgaar for at svække samme.

Literaturfortegnelse.

[1]) Downes and Blunt: Researches on the Effect of Light upon Bacteria and other Organisms. Proceedings of the Royal Society of London. Vol. 26 p. 488.

[2]) Warrington: Chemical News 1877.

[3]) Soyka: Zeitschrift für Biologie 1878. Bd. 14, p. 466.

[4]) Tyndall: a) Note of the Influence exercised by Light on Organic Infusions. Proceedings of the Royal Society of London Vol 28 p. 212. b) On the Arrestation of Infusorial Life. Nature. 1881. Vol. 24. p. 466.

[5]) James Jamieson: The Influence of Light on the Development of Bacteria. Nature Vol. 26 p. 244.

[6]) Duclaux: Influence de la lumière du soleil sur la vitalité des germes de microbes. Comptes rendus T. 100 p. 119 og T. 101.

[7]) Arloing: a) Influence de la lumière sur la végétation et les propriétés pathogènes du bacillus anthracis. Comptes rendus. T. 100 p. 378.

b): Influence du soleil sur la végétabilité de spores du bacillus anthracis. Compt. rend T. 101 p. 511.

[8]) Duclaux se 6.

[9]) Lübbert: Der Staphylococcus pyogenes aureus und der Osteomyelitiscoccus. Würzburg 1886.

[10]) Gaillard: De l'influence de la lumière sur les micro-organismes. Lyon 1888.

[11]) Janowski: Zur Biologie des Typhusbacillus. Centralblatt für Bakteriologie Bd. 8 1890 p. 163.

[12]) Pansini: Revista d'igiene 1889.

[13]) H. Buchner: Über den Einflusz des Lichtes auf Bakterien. Centralblatt für Bakteriologie Bd. XI p. 781 og Bd. XII p. 217.

[14]) Chemelewsky: Zur Frage über die Wirkung des Sonnen-

und elektrischen Lichtes auf Eiterbakterien. (Wratsch 1892 Nr. 20) refereret i Centralblatt für Bakteriologie Bd. 12 1892 p. 174.

[15]) Kotljar: Zur Frage über den Einfluss des Lichtes auf Bakterien. (Wratsch 1892 Nr. 39 og 40) refer. i Centralblatt f. Bakteriologie Bd. 12 1892 p. 836.

[16]) A. Dieudonné: Beiträge zur Beurtheilung der Einwirkung des Lichtes auf Bakterien. Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. 9 1894 p. 405.

[17]) Raspe: Ueber den Einflusz des Sonnenlichtes auf Mikroben. Schwerin 1891.

[18]) E. von Esmarch: Ueber Sonnendesinfection. Zeitschrift für Hygiene Bd. 16 1894.

[19]) W. Kruse: Ueber die hygienische Bedeutung des Lichtes. Zeitschrift für Hygiene Bd. 19 1895.

[20]) Ledoux-Lebard: Action de la lumière sur le bacille diphthérique. Revue des maladies de l'enfance T. 12 1894 p. 66.

[21]) Billings and Peekham: The influence of certain agents in destroying the vitality of the typhoid and of the colonbacillus. ref. Centr. f. Bacter. Bd. 19 1896 p. 244.

[22]) Finsen: Om Lysets Indvirkning paa Huden: Hospitalstidende 5. Juli 1893.

VII.

SOLSTRAALERNES INTENSITET.

AF

ABSALON LARSEN,
CAND. MAG.

Solstraalerne kende vi kun igennem deres Virkninger, fra disse maa vi slutte os til Straalernes egen Natur.

Ligesaa med Straalernes Styrke. Man kan maale, hvormegen Varme de meddele en sort Flade af given Størrelse i en vis Tid, hvorlænge de ere om at fremkalde en bestemt Farvetone paa et fotografisk Papir eller hvorlænge de ere om at dræbe en Bakteriekultur o. s. v. Jo hurtigere Pladen opvarmes, eller jo hurtigere den fotokemiske eller fysiologiske Proces forløber, desto større siger man, at Straalernes Intensitet har været. Men der er ikke nogen Proportionalitet mellem disse forskellige Virkninger af Straalerne. Derfor er det heller ikke korrekt at lade nogen af disse være et Maal for selve Straalernes Styrke, men man maa nøjes med at lade dem være, hvad de er: et Maal for Straalernes Varmevirkning paa den bestemte Plade, for den kemiske Virkning paa det netop benyttede Papir eller for deres Evne til at dræbe netop de Bakterier, hvormed man har experimenteret.

Maalinger af Solvarmen gaa langt tilbage i Tiden. De have næsten alle haft til Hensigt at bestemme Solkonstanten,

hvorved man forstaar den Mængde Varme, som en absolut sort Flade af 1 Kvadratcentimeters Størrelse vilde modtage i 1 Minut, naar den direkte bestraaledes af vinkelret indfaldende Solstraaler uden nogen mellemliggende Atmosfære.

Men Atmosfæren kan man nu engang ikke blive fri for. Der er da to Veje at gaa for at skaffe sig Oplysning om, hvor stor en Del af Solvarmen, der tilbageholdes af Atmosfæren. Man kan sammenligne Iagttagelser gjorte paa højtliggende Steder, hvor Straalerne passere et mindre Luftlag, med Iagttagelser gjorte paa lavereliggende Steder, hvortil Straalerne først naa efter yderligere at have passeret det mellem de to Iagttagelsessteder liggende Luftlag, eller man kan paa et og samme Sted maale Straalevarmen ved forskellige Solhøjder.

Heraf mente allerede 1760 Bouguer at kunne beregne Solkonstanten, i det han gik ud fra, at naar Straalerne passere Luftmasser, der voxe efter en arithmetisk Progression, svækkedes de efter en geometrisk Progression, med andre Ord, at hvis Straalernes oprindelige Styrke I, ved at disse passere Atmosfæren lodret, reduceres til en vis Brøkdel deraf, nemlig a. I, da vil den, efter at Straalerne have passeret den 2, 3, ... dobbelte Luftmængde blive reduceret til a^2. I, a^3. I, ... Hvis dette var rigtigt, er det klart, at man let kunde beregne, hvor stor Solvarmen uden Atmosfærens Tilstedeværelse vilde være, ved at maale dens Størrelse paa to forskellige Tider af Dagen, f. Ex. om Middagen og paa det Tidspunkt enten om Formiddagen eller om Eftermiddagen, paa hvilket Straalerne for at naa Jorden maa passere det dobbelte Luftlag.

I 1838 udkom Pouillets Værk: „Mémoires sur la chaleur solaire, sur les pouvoirs rayonnents et absorbents de l'air et sur la température de la space.“ Han maalte Solvarmen med sit „Pyrheliometer“, som i Hovedsagen bestod af en flad, tyndvægget Metalkasse, sværtet paa den ene Side, hvilken under Observationerne vendtes mod Solstraalerne. Kassen var fyldt

med Vand, hvis Temperaturforandringer maaltes med et fint Thermometer.

Pouillet kom ved at benytte sig af Bouguers ovenstaaende Anskuelser om Atmosfærens Absorption til det Resultat, at den Mængde Varme, som Solen i 1 Minut vilde meddele en absolut sort Flade, naar den uden Atmosfærens Tilstedeværelse udsattes for vinkelrette Solstraaler, kunde opvarme 1 Gram Vand $1{,}_{76}{}^{0}$ C., med andre Ord, at Solkonstanten er $1{,}_{76}$ Gramkalorier. Tillige fandt han, at naar Straalerne falde vinkelret mod Jordens Overflade, gaar omtrent $^{4}/_{5}$ af Straalemængden igennem Atmosfæren og naar Jorden. Med mathematiske Tegn vil det sige, at han fandt $I = 1{,}_{76}$ og $a = {}^{4}/_{5}$.

Pouillets Apparat var imidlertid ikke saa godt som ønskeligt. Navnlig maatte det være ganske stille Vejr, for at det overhovedet skulde være muligt at foretage gode Maalinger. Senere har man derfor anvendt andre og bedre Apparater.

Omkring Aarene 1874—79 foretager saaledes Violle omfattende Undersøgelser med sit saakaldte „Actinometer". Det bestod af et Thermometer med sværtet Beholder, som anbragtes inden i en stor dobbeltvægget Kugle, der var forsynet med en Aabning, hvorigennem Solstraalerne kunde falde ind paa Thermometerbeholderen. Mellem de to Kugleskaller sendtes en Vandstrøm, som skulde holde Kuglen ved en konstant Temperatur. Paa denne Maade opnaaedes større Regelmæssighed i Thermometerbeholderens Varmetab til Omgivelserne. Violle finder en betydelig større Værdi for Solkonstanten end Pouillet, nemlig $2{,}_{54}$ Cal., og angiver, hvorledes Absorptionen afhænger af Atmosfærens Indhold af Vanddamp. Men endskønt man allerede før Violles Tid var bleven opmærksom paa, at Pouillets (egentlig Bouguers) simple Formel ikke udtrykker de sande Forhold, anvender han den dog stadig.

Om det end er af stor Interesse at kende Solkonstanten, saa er det dog i mange Henseender af større Betydning at

kende de relative Værdier af Solvarmen, ved Experimenter at faa godtgjort, hvorledes Absorptionen i Atmosfæren afhænger af den passerede Luftmængdes Masse og Tilstand. Det er Amerikaneren Langley's store Fortjeneste at have bragt Klarhed paa dette Omraade. Efter successive at have offentliggjort adskillige Brochurer om sine Forsøg udsendte han i Aaret 1884 sit betydelige Værk „Researches on solar heat and its absorption by the earth's atmosphere. A report of the Mount Whitney expedition". Washington.

Utilfreds med, at man uden at vide, hvor stor en Fejl, man derved begik, slog sig til Ro med Pouillets Formel, tog Langley fat paa Sagen fra en helt ny Side, i det han gav sig til at undersøge Solstraalernes Varmevirkning med Spektralapparater. Med Stensaltprisme og Hulspejl eller i andre Tilfælde med et Rowlands Gitter dannede han et Solspektrum og maalte Varmevirkningen af de enkelte Slags Straaler ligefra noget ind i det ultraviolette (Bølgebredde $0\mu,_{35}$) gennem de for Øjet synlige Straaler og langt ud i det ultrarøde (i Begyndelsen til Bølgebredden $1\mu,_{0}$, senere til $3\mu,_{0}$, hvis Existens hidtil var ukendt). Da intet almindeligt Thermometer eller Thermoelement var følsomt nok, opfandt han til dette Brug sit „Bolometer", som bestaar af en smal, overordentlig tynd Strimmel sværtet Platin, som efterhaanden føres gennem det hele Spektrum. Jo mere Varme den modtager, desto højere stiger dens Temperatur over Omgivelsernes. Temperaturstigningen medfører en Forandring i Platinstrimlens elektriske Ledningsmodstand, som kan aflæses ved et følsomt Galvanometers Udslag. Bolometerstrimlen fremstilles paa den Maade, at en tynd Platintraad smeltes ind i Sølv, det hele udvalses og Sølvet derpaa fjærnes ad kemisk Vej.

Med dette Apparat foretog han i Aarene 1880 og 1881 nogle foreløbige Forsøg i Allegheny, som bragte overraskende og vigtige Resultater. Ved Sammenligning af de enkelte Slags

Straalers Varmevirkning ved forskellige Klokkeslet viste det sig, at de ultraviolette Straaler absorberes mest, og at Absorptionen stadig aftager med voxende Bølgebredde, saa at de ultrarøde Straaler saa at sige gaa usvækkede gennem Atmosfæren. Langley selv studsede over dette Resultat; det var i saa bestemt Modstrid med tidligere Antagelser, efter hvilke netop de ultrarøde Straaler skulde lide den største Absorption, at det nok kunde vække hans Forbavselse; men ved gentagne Forsøg og ved at gaa stedse længere ud i det ultrarøde, bekræftedes Rigtigheden deraf.

For at give en Forestilling om, hvor forskellig Absorptionen af de forskellige Slags Straaler er, gengives her efter Langleys foreløbige Forsøg følgende Tabel:

Bølgebredde:

$0\mu,375$	$0\mu,400$	$0\mu,450$	$0\mu,500$	$0\mu,600$	$0\mu,700$	$0\mu,800$	$0\mu,900$	$1\mu,000$
Gennemstraalelighed:								
0,39	0,42	0,48	0,54	0,64	0,71	0,76	0,79	0,80

hvoraf f. Ex. ses, at medens kun 39 % af de lige udenfor de violette liggende Straaler slippe gennem Luften, naar Solstraalerne falde vinkelret mod Jordoverfladen, naar af de røde Straaler c. 70 % og af de ultrarøde Straaler med Bølgebredde $1\mu,0$ 80 % ind til Jorden.

Efter at have vundet disse højst betydningsfulde Resultater, der viste, hvor forskelligt Luften virker paa de forskellige Slags Straaler, besluttede Langley at starte en Expedition til et Sted, hvor han under gunstige atmosfæriske Forhold samtidig kunde maale oppe paa et højt Bjærg og ved dets Fod for at se, om der skulde være nogen Forskel paa Absorptionen i højt- og lavtliggende Luftlag. Han valgte Mount Whitney i Sierra Nevada i den sydvestlige Del af Nordamerika. En Privatmand skød Penge til, og den amerikanske „Signal Service“ overtog den rent ydre Ordning af Expeditionen, hvilket var en stor

Fordel, da Rejsen og Opholdet i den øde og ufremkommelige Bjærgegn frembød store Vanskeligheder. Langley ofrer et lille Kapitel paa en Beskrivelse af Rejsen i Form af korte Dagbogsoptegnelser. Paa Rejsen op fra den lavere Station bemærker han: „Strax om Morgenen saa vi, at der ikke kunde være nogen Tvivl om, at der var indtraadt en tydelig Forandring i Himlens blaa Farve, som var mørkere og mere violetfarvet end i Leone Pine (ved Bjærgets Fod). Himlen var renere end den — undtagen i meget sjældne Tilfælde — ses i Allegheny.“ Senere paa Dagen, da de er naaet endnu højere op, begynder Huden paa Ansigt og Hænder at blive slemt „forbrændt“ (d. v. s. betændt), en underlig Virkning i den kolde Luft, efter at Huden saalænge havde været udsat for den hede Sol i Dalen.

Saavel her oppe paa den høje Bjærgstation, 11600 Fod over Havet, som paa den lavere liggende Station ved Bjærgets Fod, kun 3700 Fod over Havet, anstillede nu Expeditionen i August og Begyndelsen af September 1881 en stor Mængde Iagttagelser over Solvarmen baade med Violles Actinometer og med Langleys eget Spektrobolometer, og desuden gjordes stadig Maalinger af Barometerstanden og Fugtighedsgraden saavelsom en hel Del Bestemmelser af Styrken af det spredte Dagslys, Udstraalingen om Natten og lignende, saa at Expeditionen vendte tilbage med et overordentlig rigt Materiale, som derefter i de følgende tre Aar bearbejdedes og suppleredes med Forsøg, anstillede efter Tilbagekomsten til Allegheny.

Det vigtigste af de vundne Resultater er sikkert dette, at ligestore Vægtmængder Luft af øvre og nedre Lag i Atmosfæren ikke lade ligestore Brøkdele af Solstraalerne gaa igennem. De nedre Luftlag udøve en større Absorption end ligesaa store Vægtmængder af de øvre Lag, og den forøgede Absorptionsevne gaar atter særlig ud over den violette Del af Spektret.

For at give en Forestilling om den Variation af Intensiteten saavel af de enkelte Slags Straaler som af alle Straaler

tilsammen, der er en Følge af Variationen af den passerede Luftmasse, gengives her den Tabel, som efter Anbringelsen af alle Korrektioner udtrykker Resultatet af LANGLEYS Maalinger paa Expeditionen.

Iagttagelsessted	Leone Pine			Mountain Camp			
Højde over Havet	3760 Fod (engl.)			11625 Fod (engl.)			
Barometerstand	662 mm.			499 mm.			
Passeret Luftmasse	717	1414	2152	572	746	1128	2300
Bølgebredde $= 0\mu_{.350}$	$25._1$	$10._0$	$0._0$	$39._9$	$14._8$	$16._3$	$5._4$
— $0._{375}$	$28._4$	$15._7$	$4._0$	$43._8$	$23._2$	$20._3$	$12._8$
— $0._{400}$	$50._1$	$29._6$	$12._4$	$71._5$	$68._0$	$42._1$	$35._3$
— $0._{450}$	$110._6$	$88._3$	$71._1$	$174._2$	$162._5$	$149._3$	$118._5$
— $0._{500}$	$153._9$	$129._5$	$117._6$	$229._0$	$214._4$	$203._2$	$160._0$
— $0._{600}$	$201._0$	$177._0$	$160._7$	$249._7$	$240._4$	$228._1$	$183._5$
— $0._{700}$	$191._1$	$180._7$	$162._5$	$214._8$	$218._3$	$204._6$	$176._1$
— $0._{800}$	$155._5$	$151._7$	$134._3$	$159._4$	$165._3$	$157._9$	$136._9$
— $1._{000}$	$100._2$	$94._6$	$82._1$	$100._4$	$100._4$	$94._7$	$81._1$
— $1._{200}$	$76._4$	$58._5$	$51._4$	$72._1$	$69._1$	$60._0$	$49._1$
— $1._{400}$	$58._0$	$44._4$	$38._8$	$56._1$	$50._5$	$43._8$	$32._7$
— $1._{600}$	$42._5$	$32._7$	$28._6$	$42._7$	$37._8$	$33._1$	$24._1$
— $1._{800}$	$29._6$	$22._9$	$20._0$	$30._8$	$27._5$	$23._8$	$17._2$
— $2._{000}$	$18._9$	$14._7$	$12._9$	$20._4$	$18._7$	$15._8$	$11._4$
— $2._{200}$	$10._1$	$7._9$	$6._9$	$11._4$	$10._5$	9_0	$6._6$
— $2._{400}$	$3._2$	$2._5$	$2._2$	$3._8$	$3._6$	$3._2$	$2._6$
Den totale Varme i relativt Maal	$75._{00}$	$64._{85}$	$56._{96}$	$83._{85}$	$80._{67}$	$74._{15}$	$60._{51}$

Af Tabellen ses adskillige interessante Ting. Lad os f. Ex. betragte Tallene i 1ste og 3die Kolonne, som angive den relative Fordeling af Energien i Spektret, maalt i Leone Pine, naar Straalerne have passeret en Luftmasse 717, og naar de ved mere skraat Indfald have passeret en Luftmasse 2152, altsaa meget nær den 3dobbelte Luftmasse. I sidste Tilfælde ses det

da, at de lige udenfor det violette liggende Straaler ere blevne helt umærkelige. Straaler i det yderste violette med Bølgebredde $0\mu,_{375}$ ere blevne 7 Gange svagere, Straaler med Bølgebredde $0\mu,_{400}$ ere blevne 4 Gange svagere, de røde Straaler ere svækkede fra $191,_1$ til $162,_5$, og de følgende omtrent i et lignende Forhold. Den hele Varmemængde er svækket fra $75,_{00}$ til $59,_{96}$. Man ser altsaa, at alle Straalerne ere svækkede, men den violette Ende af Spektret i langt stærkere Grad end den røde og ultrarøde Ende.

Iagttagelserne paa Mountain Camp vise et lignende Forhold. De violette Straaler svækkes mere end de røde. Men den Svækkelse, som de violette Straaler lide i Forhold til de røde, er ikke nær saa stor, som Tilfældet var i Leone Pine. Af sidste og trediesidste Kolonne ses f. Ex., at de ultraviolette Straaler med Bølgebredde $0\mu,_{350}$ endnu ere ret betydelige efter at have passeret Luftmassen 2300, de ere c. 3 Gange saa svage som de samme Straaler efter Passage gennem Luftmassen 746. Straalerne med Bølgebredde $0\mu,_{375}$ ere nu c. 2 Gange saa svage o. s. v. Den hele Varmemængde er svækket fra $80,_{67}$ til $60,_{51}$.

Lærerigt er det ogsaa at sammenligne den sidste Kolonne for Mountain Camp og den sidste Kolonne for Leone Pine. Skønt Solstraalerne i første Tilfælde have passeret en noget større Luftmængde end i sidste Tilfælde, er den hele Varmemængde dog større, og navnlig ere de violette Straaler c. 3 Gange saa stærke.

Alt dette viser, 1) hvad Langley allerede vidste, før han foretog Expeditionen, nemlig at de violette Straaler absorberes mere i Luften end de røde og ultrarøde, men dernæst 2) at en vis Vægtmængde Luft i de nedre Luftlag absorberer en større Del af de Straaler, der passere den, end den samme Vægtmængde Luft i de øvre Luftlag, og 3) at denne Forøgelse i Absorptionen gaar mere ud over de violette end over de røde

og ultrarøde Straaler. *Hvis man derfor ønsker at faa Sollys, der er særlig rigt paa violette Straaler, saa maa man rejse mod Syd og op paa Bjærge. Det sidste ikke blot fordi Straalerne deroppe have et mindre Luftlag at passere, men ogsaa fordi denne Luft i og for sig er mere gennemstraalelig for de violette Straaler.*

„Hvis man kunde betragte Solen fra et Punkt udenfor Atmosfæren," siger LANGLEY, „vilde den synes blaa. Hvis vi hele vort Liv ikke havde set andet Lys end elektrisk Lys og det endda gennem et rødgult Glas, da vilde vi utvivlsomt tro, at denne rødgule Farve var glødende Kuls naturlige Farve og Summen af alle Straaler. Det vilde sandsynligvis for en Slægt, der var voxet op uden Kendskab til andet Lys, svare til det, som vi forstaar ved „det hvide Lys", og hvis Glasset pludselig blev taget bort, vilde det hvide elektriske Lys synes farvet." Ligesaa med Solstraalerne. Udenfor Atmosfæren er den samlede Sum af alle Solstraaler langt rigere paa Straaler af lille Bølgebredde end her nede. Efterhaanden som Straalerne trænge ind gennem Atmosfæren, absorberes stadig større og større Mængder, men mest af den violette Ende af Spektret, saa at den samlede Sum af alle Straaler, der naa Jorden, ikke blot i det hele er bleven formindsket, men dens Sammensætning er bleven en anden, det er som om Atmosfæren havde været et Slags rødgult Glas.

Endvidere finder Langley ved Sammenligning mellem Fugtighedsmaalinger og Maalinger af Straalevarmen, at Vanddampene have en kendelig absorberende Virkning. Men det er navnlig Vanddampene i de øvre Luftlag. Langley bemærkede, hvad forøvrigt, som vi senere skulle se, ogsaa andre have iagttaget, at Luften ved samme Solhøjde absorberer færre Straaler om Formiddagen end om Eftermiddagen og færre Straaler om Vinteren end om Sommeren. Paa Mount Whitney Expeditionen fandtes, at denne Forskel var forholdsvis mere fremtrædende

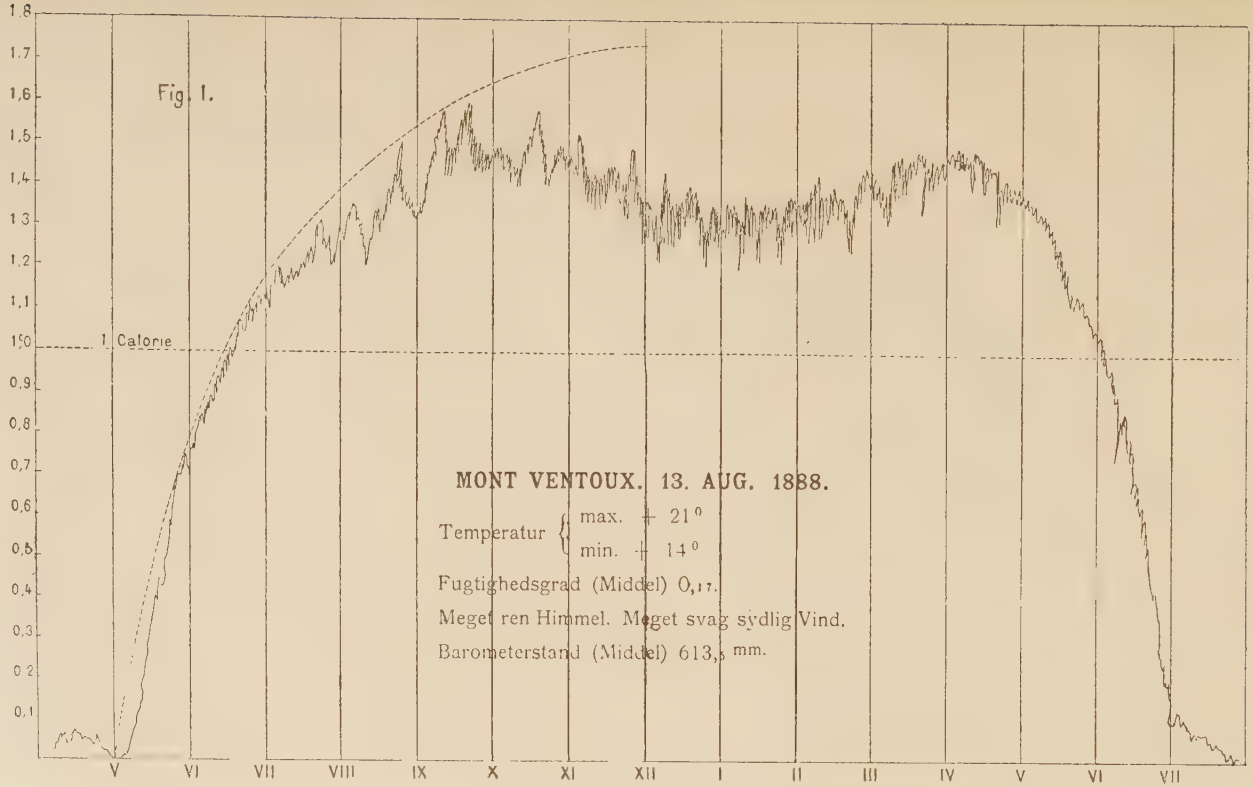


Fig. 1.
1 Calorie
MONT VENTOUX. 13. AUG. 1888.
Temperatur { max. + 21°
min. + 14°
Fugtighedsgrad (Middel) 0,17.
Meget ren Himmel. Meget svag sydlig Vind.
Barometerstand (Middel) 613,5 mm.
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
I
II
III
IV
V
VI
VII

paa Bjærget end ved dets Fod. Oppe paa Bjærget steg det absolute Indhold af Vanddamp i Atmosfæren hele Dagen igennem, medens det paa den lavereliggende Station allerede naaede sit Maximum om Formiddagen blev et Minimum om Eftermiddagen og henimod Aften atter naaede et Maximum. Naar derfor Solvarmen ved samme Solhøjde var større om Formiddagen end om Eftermiddagen, skulde dette skyldes den Omstændighed, at der i de øvre Luftlag er mindre Vanddamp om Formiddagen end om Eftermiddagen, medens den modsatte Variation af Vanddampindholdet i de lavere Luftlag bevirker, at Fænomenet bliver mindre fremtrædende ved Foden af Bjærget end oppe paa dette.

Med sit Kendskab til, hvorledes Intensiteten af de enkelte Slags Straaler varierer med den Luftmængde, som Straalerne passere, hvad enten Luftmængden bliver en anden derved, at Iagttagelserne gøres ved forskellige Klokkeslet paa samme Sted, eller samtidig paa et højt og et lavtliggende Sted, og med Kendskab til den hele Sum af Straaler, der naa Jorden, maalt med et Violles Actinometer, beregner nu Langley Solkonstanten, og kommer til det Resultat, at den ikke kan ligge langt fra 3 Cal., at den altsaa er endnu større end Violles Værdi. Men om denne Værdi er rigtig eller ikke, eller hvor nær den ligger Sandheden, er af langt mindre Interesse end det hele Indblik, som Langleys Arbejde giver os i, hvorledes Atmosfæren virker paa Solstraalerne paa deres Vej ind til Jorden. Hvad der her foregaar, er langt mere indviklet og mangfoldigt, end Pouillets Formel forudsætter. Saa enkel var Naturen ikke.

Her i Evropa har navnlig Crova i Montpellier i en lang Aarrække anstillet Iagttagelser over de direkte Solstraalers Varmevirkning. Hver Middag har han anstillet eller ladet anstille absolute Maalinger over Solvarmens Størrelse, og i de senere Aar har han haft et selvregistrerende Apparat i Gang, som grafisk optegnede Solvarmens Størrelse Dagen igennem.

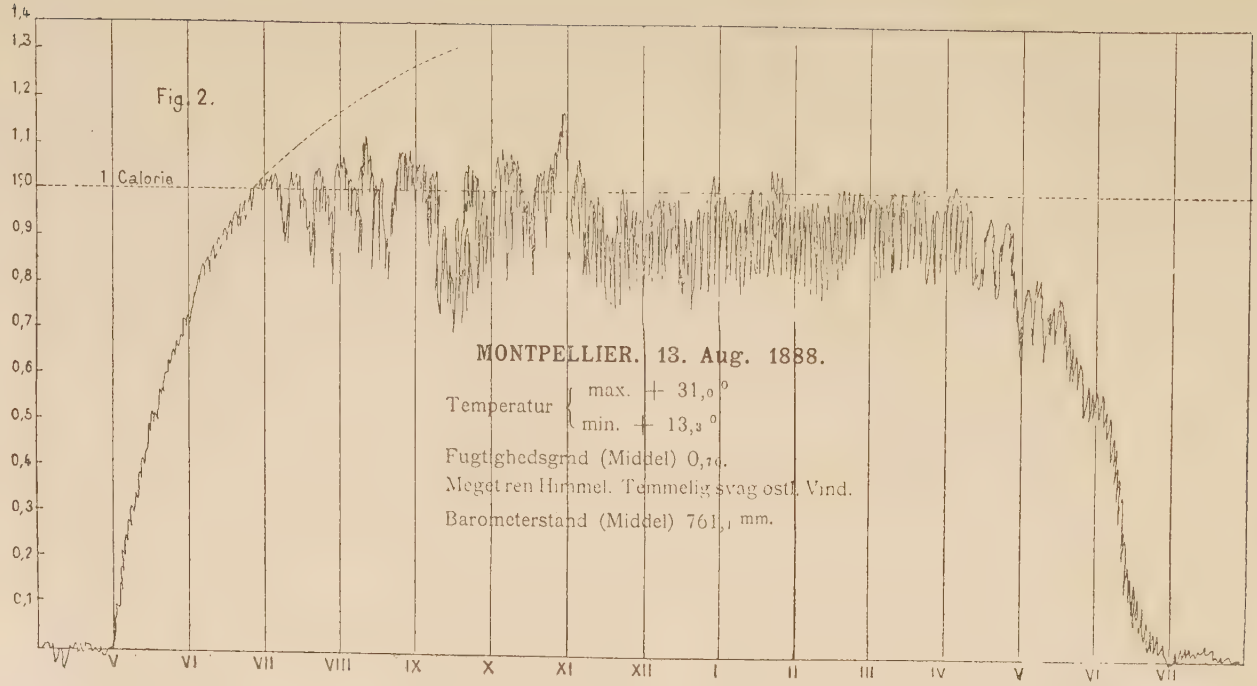


Fig. 2.
1 Calorie
1,4
1,3
1,2
1,1
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
V
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
I
II
III
IV
V
VI
VII
MONTPELLIER. 13. Aug. 1888.
Temperatur { max. + 31,0 °
min. + 13,3 °
Fugtighedsgrad (Middel) 0,76.
Meget ren Himmel. Temmelig svag ostl. Vind.
Barometerstand (Middel) 761,1 mm.

Hans Meddelelser herom findes dels i „Mémoires de l'Académie de Montpellier", bl. a. 10 Bind 1884, dels i „Annales de Chimie et de Physique", bl. a. 6 Serie 14 Bind 1888 og 21 Bind 1890.

Hans absolute Maalinger bringe intet væsentligt nyt udover, hvad der er omtalt under Langley. Ogsaa han finder, at Solvarmen er større ved samme Solhøjde om Formiddagen eller om Vinteren end om Eftermiddagen eller om Sommeren, og som alle, der have arbejdet med Maaling af Solvarmen, faar han langt større Udbytte af enkelte særlig gunstige Dages Iagttagelser, end af Maaneders Arbejde under ugunstige atmosfæriske Forhold. Derimod er der adskilligt at lære af de af hans selvregistrerende Apparat tegnede Kurver. Apparatet bestaar af et enkelt Jærn-Nysølv-Thermoelement af en til slige Maalinger skikket Form. Det ene Lodningssted bestraales af Solen, det andet er i Skygge. Det hele Apparat holdes af en Heliostat stadig rettet mod Solen. Den thermoelektriske Strøms Styrke optegnes fotografisk af et Spejlgalvanometer paa Papir, som føres af et Uhrværk. Fig. 1 og 2 ere Gengivelser af to saadanne Kurver. De fremstille Solvarmens Variation paa samme Dag, den 13. Aug. 1888, den ene i Montpellier, den anden paa Bjærget Mont Ventoux, som ligger lige i Nærheden. Abscissen er Klokkeslettet, Ordinaten Gramkalorier pr. Kvadratcentimeter bestraalet Overflade. Det karakteristiske for begge Kurvers Hovedtræk er, at der er et Minimum ved Middagstid, og at de to Halvdele ikke er symmetriske omkring Middagsordinaten. Det nye, som Kurvene bringe frem, er de mangfoldige mindre Variationer fra det ene Øjeblik til det andet. Disse ere mere fremtrædende ved den lavere Station end ved den højere. Efter den Omhu at dømme, hvormed Crova er gaaet til Værks, er der ingen Tvivl om, at disse ret betydelige Variationer ere reelle. De vise sig paa de klareste og roligste Dage, selv naar det menneskelige Øje ikke er i Stand til at opdage den mindste Sky paa Himlen. De ere mere fremtrædende om Sommeren

end om Vinteren, og mere paa varme, rolige Dage end paa Dage med frisk Vind. De staa sandsynligvis i Forbindelse med Vanddampens Bevægelser i Atmosfæren.

Savelief har i Kiew i Rusland benyttet et Apparat af ganske samme Konstruktion som Crovas. Den daglige Kurve for Solvarmens Størrelse i Kiew langt inde i det faste Land har ganske det samme Udseende som Crovas Kurver, der fremstille Forholdene ved Middelhavets Kyst. (Se Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences CX pag. 235. 1890).

Paalidelige Maalinger af Solvarmen høre til de vanskeligste Opgaver. Hver enkelt Slags Straaler svækkes i Atmosfæren efter sin egen Lov, de forskellige Lag i Atmosfæren virke forskelligt, Støv og Vanddamp frembringe uberegnelige Variationer selv paa de klareste Dage, og i uheldigt Vejr ødelægger hvert Øjeblik en Sky Maalingerne. Men foruden paa Atmosfærens Virkning maa man ogsaa have sin Opmærksomhed henvendt paa Maaleapparatets Evne til at indsuge Straalerne. Ogsaa her virke de forskellige Straaler forskelligt. En absolut sort Flade, hvorved forstaas en Flade, som indsuger alle Straaler, gives overhovedet ikke. Man maa derfor ogsaa skaffe sig Kendskab til, hvor stor en Del af hver enkelt Slags Straaler, den til Forsøgene benyttede sværtede Flade indsuger. Paa dette Omraade har Prof. Ångström i Upsala gjort mange Iagttagelser, ligesom han to Aar efter hinanden er rejst til Teneriffa og der har maalt Solvarmen med Apparater, som helt og holdent ere af hans egen Konstruktion. Prof. Ångström viste sine Apparater frem paa det nys afholdte Naturforskermøde i Stockholm, beskrev udførlig sin Fremgangsmaade og meddelte nogle af de vundne Resultater, hvis Offentliggørelse, som endnu vil trække ud en god Tid, maa imødeses med betydelig Interesse. Hans Maaleapparat er et Thermoelement; begge Lodningssteder ere dækkede af tynde fra Thermoelementet isolerede Platinstrimler, hvorpaa der først er udfældet Platinsort, idet Strimlerne ad gal-

vanisk Vej ere overtrukne med et tyndt Lag Zink og siden overgydte med en 1 % Opløsning af Platinchlorid, og som dernæst ere sodede over en Flamme. Den ene Platinstrimmel udsættes for Solstraalerne, gennem den anden sendes en elektrisk Strøm, som afpasses saaledes, at den udvikler ligesaamegen Varme i den anden Platinstrimmel, som Solstraalerne frembringe i den første.

I det foregaaende er udelukkende omtalt Undersøgelser, hvor Solstraalernes Intensitet er maalt ved den Opvarmning, de frembringe paa en sort Flade. Ihvorvel man heraf kan slutte sig til Solstraalernes samlede Intensitet paa et givet Sted til en given Tid, og af Langleys Maalinger tillige vil kunne slutte sig til de enkelte Slags Straalers Variation, ogsaa de Straalers, som ere særlig virksomme ved Bakteriedræbning, har det dog en betydelig Interesse ogsaa at maale disse Straaler ved de kemiske Processer, som de frembringe.

Nogle af de første og vistnok indtil Dato paalideligste fotokemiske Maalinger ere udførte af Bunsen og Roscoe med et Chlorbrintefotometer. Chlorbrintefotometret er i Hovedsagen en Glasbeholder, hvori der over Vand er en Blanding af lige Rumfang Chlor og Brint. Ved Straalernes Indvirkning dannes Chlorbrinte, som absorberes af Vandet. Derved formindskes Blandingens Rumfang. Formindskelsen aflæses paa et snevert Rør, hvor Vand trænger ind, efterhaanden som Luftrumfanget formindskes, og afgiver et Maal for den af Straalerne afgivne kemiske Egerni. Dette Fotometer er et meget delikat Apparat, som kræver stor Duelighed hos Experimentatoren og mange Forundersøgelser. Resultaterne af Bunsens og Roscoes Maalinger, en indgaaende Discussion af den anvendte Methode og en Række mere almindelige Slutninger findes i „Annalen der Physik und Chemie“ 108. Bind, 1859, pag. 191—273. For at faa en Enhed for Intensitet af kemiske Straaler, som altid kan reproduceres, konstrueredes en særegen Kuliltelampe, hvor Kulilte under meget ringe Tryk strømmer ud gennem en rund

Aabning, 7 mm. i Diameter, og forbrænder i Luften. Den derved opstaaede Flammes ved Chlorbrintefotometeret maalte kemiske Intensitet er indenfor vide Grænser proportionel med den i Tidsenheden forbrændte Kuliltemængde. Naar den pr. Sekund forbruger 5 Kubiccentimeter, maalt ved 0^0 og 760 mm. Tryk, frembringer den i 1 Meters Afstand en Belysning, som Bunsen kalder en Lysenhed. 10 Tusinde Lysenheder give en Lysgrad.

Det er ikke blot Sollys og det spredte Dagslys, som Bunsen og Roscoe sammenligne med denne Flamme; ogsaa Intensiteten af Straaler fra andre Kilder maales. Saaledes nævnes, at naar 1 Kubiccentimeter almindelig Belysningsgas forbrænder i Luften, udsender den i alt saamange kemiske Straaler, at derved $1{,}_{95}$ Kubiccentimeter af Chlorknaldluftblandingen kan omdannes til Chlorbrinte.

Over det spredte Dagslys gøres adskillige interessante Forsøg. Dets kemiske Intensitet varierer langt mindre med Solhøjden end de direkte Straalers. Et tyndt Skydække kan i en paafaldende Grad forøge Intensiteten, mørke tætte Tordenskyer kunne svække den i den Grad, at den ikke kan maales. Det spredte Dagslyses kemiske Virkning spiller sikkert en langt større Rolle i Naturens Husholdning end de direkte Straalers.

De Forsøg over de direkte Solstraalers kemiske Intensitet, hvoraf Bunsen udleder sin Formel, ere udførte den 3. August 1857 og den 14. og 15. September 1858 i Heidelberg. De er i alt kun 12, Solhøjden varierede mellem $13^1/_2{}^0$ og 44^0. De kunne med en Nøjagtighed, som er tilstrækkelig stor i Sammenligning med Forsøgsnøjagtigheden, udtrykkes ved Formlen

$$W = 318{,}_3 \times 10^{-\frac{0{,}4758\ P}{\sin h}}$$

hvor P er Barometerstanden i Meter, h Solhøjden, W de direkte Straalers kemiske Intensitet i „Lysgrader“. Beregnes af denne Formel Intensiteten ved forskellige Barometerstande og forskellige Solhøjder, faas følgende Tabel:

	90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	10°	0°
750 mm.	139.8	138.2	132.7	123.2	108.9	88.1	61.5	28.8	2.8	0.0
600 mm.	165.0	163.3	158.1	149.0	135.0	114.5	85.5	46.6	7.2	0.0
450 mm.	194.4	193.0	188.4	180.1	167.2	147.8	118.8	75.3	18.6	0.0

Hvad man strax bør se efter, er, hvorledes dette stemmer med Langleys Angivelser. Ved Solhøjden 30° passere Straalerne gennem dobbelt saa stor en Luftmasse som ved Solhøjden 90°. Ved denne sidste er Intensiteten $139,_8$ Lysgrader, ved den første $61,_5$ Lysgrader. Forholdet $61,_5/138,_8 = 0,_{44}$ er da Gennemstraalelighedskoefficienten for et Luftlag, som giver 750 mm Tryk. Dette stemmer særdeles godt med Langleys Angivelser for violette Straaler. For Straaler med Bølgebredden $0\mu,_{400}$ fandt han ved de foreløbige Forsøg (se pag. 5) Gennemstraaleligheden $0,_{42}$. Af Tabellen Side 7 vil man finde den noget større, navnlig for Iagttagelserne paa den høje Station, for hvilken Langley selv angiver Gennemtraaleligheden for Straale af Bølgebredde $0\mu,_{400}$ til $0,_{48}$; men disse sidste Iagttagelser vare ogsaa anstillede i den højere Luft.

Med Apparater af Kvarts undersøgte Bunsen og Roscoe, hvorledes de forskellige Slags Straaler virkede paa Chlorbrintefotometret. De fandt Maximum af Virkning i det yderste violette; derfra aftog Virkningen stærkt til begge Sider med mindre Maxima og Minima. Det er derfor i Virkeligheden overvejende Intensiteten af de violette Straaler, som angives af Chlorbrintefotometret. Det er interessant at se, at der er saa god Overensstemmelse med Langleys ad helt anden Vej fundne Resultater.

Af Tabellen ses endvidere, at Intensitetens Variation med Solhøjden er meget betydelig og større, jo ringere Solhøjden er. Naar Solen synker, svækkes Straalerne i Begyndelsen langsomt, siden hurtigere. Bliver Barometerstanden ringe, eller hvad

der er det samme, hvis man kommer op paa et højt Bjærg, da voxer Intensiteten ved samme Solhøjde. Naar Solen synker, aftager selvfølgelig Intensiteten ogsaa oppe paa Bjærge, men den holder sig meget længere oppe paa en betydelig Værdi. Exempelvis anføres, at Intensiteten for Barometerstanden 450 endnu ved en Solhøjde af 30^0 er $118,_8$ Lysgrader, altsaa næsten ligesaa stor som den er for Barometerstanden 750 ved 60^0. Men man maa huske paa, at dette blot ved Regning er udledt af Iagttagelser gjorte nede ved Jorden. Hvis Langley har Ret, da vilde Bunsen ved virkelig at stige op til en Højde, hvor Barometerstanden kun var 450 mm., og der maale Intensiteten, have fundet en endnu større Forøgelse i Straalernes kemiske Virkning.

Chlorbrintefotometeret er, som alt omtalt, vanskeligt og omstændeligt at bruge. Senere har derfor Roscoe udviklet en ny, langt lettere Methode, som bestaar deri, at man iagttager, hvilken Farvetone Straalerne i en vis Tid fremkalde paa et bestemt Slags fotografisk Papir. Methoden findes udførlig omtalt i „Annalen der Physik und Chemie“ 117. Bind, 1862, pag. 529, og i et senere Bind 128, pag. 291 meddeles Resultater af Forsøg anstillede dels i Manchester, dels i Heidelberg. Forsøgene over det direkte Sollys stemme særdeles godt overens med Bunsens Maalinger, hvorimod der er betydelige Afvigelser, hvad det spredte Dagslys angaar. Men paa dette sidste Punkt har sikkert Roscoe Ret, da Bunsens Bestemmelser af det spredte Dagslys's kemiske Intensitet hviler paa en Blanding af en optisk og kemisk Methode, som sikkert maa give forkerte Resultater. Senere har Roscoe endogsaa konstrueret et selvregistrerende Instrument med fotografisk Normalpapir. Det findes beskrevet i „Annalen der Physik und Chemie“ 151. Bind, 1874, pag. 268. Der er næppe nogen Tvivl om, at det er dette eller lignende Instrumenter, der i Fremtiden bør anvendes ved Lejligheder, hvor man ønsker med forholdsvis ringe Midler at gøre

Maalinger af Solstraalernes eller det spredte Dagslys's kemiske Intensitet.

Professer Wiesner i Wien har i de senere Aar udført en stor Mængde Maalinger af det samlede Dagslys's kemiske Virkning paa fotografisk Normalpapir. Hans Methode er betydelig simplere og hurtigere end Roscoe's, men synes ikke destomindre at være lige saa nøjagtig. Ligesom Crova for Varmens Vedkommende forsøgte ved en stor Mængde Maalinger, senest ved sit selvregistrerende Apparat, at faa et Overblik over, hvilken Varmemængde der virkelig gennem Solstraalerne naar Jorden i Tidens Løb, saaledes har Wiesner ved daglige Maalinger ved forskellige Klokkeslet uden Hensyn til Himlens Klarhed tilvejebragt et meget stort Materiale til Bedømmelse af den kemiske Kraft, som det samlede Dagslys besidder. Størstedelen af Iagttagelserne ere anstillede i Wien, en Del paa Java og en Del i Ægypten. Resultaterne findes offentliggjorte i Wiesner: „Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Cairo und Buitenzorg (Java)," Wien 1896. I Værket findes tillige Bestemmelser af Forholdet mellem det direkte Sollys og det samlede Dagslys. Solstraalernes Virkning er bestemt ved Differensen mellem den hele Virkning med eller uden Skærm for Solen, men er ikke direkte bestemt.

Naar man ved, hvorledes Solstraalernes Varmevirkning og deres kemiske Virkning variere med Solhøjden, kan man beregne de nævnte Størrelser til et hvilketsomhelst Tidspunkt paa et hvilketsomhelst Sted af Jorden. Udføres Beregningen for København, faas nedenstaaende Tabeller. Først er Solhøjden beregnet for de i Tabellerne angivne Tidspunkter, hvor Klokkeslettet er angivet i sand Soltid, dernæst er for enhver af disse Solhøjder Varmevirkningen funden ved Interpolation af Tabellen:

Solhøjde	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
Varmevirkning i relativt Maal	0	31	51	62	68	72	75	76	77	78

og den kemiske Virkning ved Interpolation af Tabellen:

Solhøjde	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
Kemisk Virkning i Lysgrader	0	$2._6$	$2'._9$	$60._2$	$86._7$	$107._4$	$121._6$	$131._2$	$136._7$	$138._4$

Den første stemmer med Langleys Iagttagelse nede ved Jorden i klart Vejr og 760 mm. Barometerstand, den sidste med Bunsens og Roscoes Maalinger i klart Vejr og 760 mm. Barometerstand; i begge Tilfælde er der Tale om Virkningen paa en Flade, der staar vinkelret paa Straaleretningen.

De direkte Solstraalers Varmevirkning i København.

Klokkeslet Form.	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Klokkeslet Emd.		1	2	3	4	5	6	7	8
21. December	33	31	22	7					
20. Januar	40	38	31	18					
19. Februar	55	54	48	39	22				
21. Marts	65	65	61	55	45	26			
21. April	71	70	68	65	59	48	31	5	
21. Maj	73	73	71	69	64	57	45	27	4
21. Juni	74	74	72	70	66	60	50	34	13
21. Juli	73	73	71	69	64	57	45	27	4
21. August	71	70	68	65	59	48	31	5	
22. September	65	65	61	55	45	26			
22. Oktober	55	54	48	39	22				
21. November	40	38	31	18					
21. December	33	31	22	7					

De direkte Solstraalers kemiske Intensitet i København.

Klokkeslet Form. / Emd.	12	11 / 1	10 / 2	9 / 3	8 / 4	7 / 5	6 / 6	5 / 7	4 / 8
21. December	4.5	2.5	1.7	0.4					
20. Januar	12.7	9.9	2.8	1.4	0				
19. Februar	38.7	34.9	23.6	10.3	1.7	0			
21. Marts	72.3	68.4	58.3	39.3	18.3	2.1	0		
21. April	100.6	97.6	87.9	71.9	49.6	23.1	2.6	0.3	
21. Maj	114.6	112.1	104.0	89.8	49.9	44.7	18.7	2.2	0.2
21. Juni	118.8	116.5	109.0	95.8	76.7	52.6	25.7	5.3	1.0
21. Juli	114.6	112.1	104.0	89.8	69.9	44.7	18.7	2.2	0.2
21. August	100.6	97.6	87.9	71.9	49.6	23.1	2.6	0.3	
22. September	72.3	68.4	58.3	39.3	18.2	2.1	0		
22. Oktober	38.7	34.9	23.6	10.3	1.7	0			
21. November	12.7	9.9	2.8	1.4	0				
21. December	4.5	2.5	1.7	0.4					

De to Tabeller kunne ikke uden videre sammenlignes, da Enheden i den første er vilkaarlig valgt, medens Enheden i de sidste er Lysgrader efter Bunsen; men det er Gangen i Tallene, som kan sammenlignes. Hvad der strax er iøjnefaldende, er den store Forskel i Variationen. Medens Varmevirkningen i Juni Maaned om Middagen er 74 og først Kl. 7 om Eftermiddagen er sunken til lidt under Halvdelen, nemlig til 34, aftager den kemiske Virkning langt stærkere. Om Middagen er den $118{,}_8$ og allerede Kl. 5 om Eftermiddagen er den kun lidt under Halvdelen, nemlig $52{,}_6$. Kl. 7 om Aftenen derimod er den kun $5{,}_3$, altsaa kun $^1/_{20}$ af, hvad den var ved Middagstid.

Ganske det samme ses, naar man betragter Tabelværdierne ved Middagstid i de forskellige Maaneder. Varmevirkningen ved Middagstid er omtrent halvt saa stor i December som i Juni, medens den kemiske Virkning allerede i Begyndelsen af

Marts og i Slutningen af September er bleven halveret og i December kun er $^1/_{25}$ af, hvad den var i Juni.

Dette er af stor Interesse, hvor det drejer sig om at anvende Solstraalernes kemiske Virkning, men at udelukke Varmen. Ved at tage tilstrækkelig store Linser kan man selv temmelig sent paa Eftermiddagen og selv paa Aarstider, hvor Solen staar lavt paa Himlen, faa ret stor kemisk Virkning; men samtidig faar man en voxende Portion Varme. Vilde man for at nævne et yderliggaaende Exempel om Aftenen Kl. 7 i Juni Maaned frembringe den samme kemiske Virkning som om Middagen, maatte man anvende en Linse med 20 Gange saa stort Areal, fordi den kemiske Intensitet kun er $^1/_{20}$ af, hvad den var ved Middagstid; men Varmevirkningen, som endnu er halvt saa stor som ved Middagstid, vilde ved Anvendelse af den store Linse blive 10 Gange større end ved Middagstid. Hvis det var muligt fuldstændigt at absorbere de kemisk uvirksomme Straaler, vilde det være temmelig ligegyldigt, hvorledes de varierede; men da man kun delvis kan absorbere dem, spiller deres Variation en stor Rolle i det omtalte Tilfælde.

Man maa udtrykkelig lægge Mærke til, at Tabellerne ere beregnede af Forsøg anstillede paa andre Steder af Jorden og paa Dage med særlig gunstige atmosfæriske Forhold. De kunne derfor kun ventes at fremstille den virkelige Fordeling af Varme og kemisk Virkning, naar Atmosfærens Tilstand er omtrent den samme som under de Forsøg, hvoraf de ere beregnede. I et Klima som Danmarks spiller Skyerne en stor Rolle. Mange Timer om Dagen og mange Dage efter hinanden skjules Solen af Skyer. Kun ganske faa Dage om Aaret skinner Solen klart fra Morgen til Aften.

Paa det meteorologiske Institut i København optegnes Solskinstimerne Aaret rundt grafisk af et meget simpelt Apparat, en med Alkohol fyldt Glaskugle, i hvis Brændflade der findes et bøjet Stykke Pap, som Solen brænder Mærke i, naar den

skinner. Ved Udmaaling af de saaledes fremkomne Linier, som findes gengivne i det meteorologiske Instituts Maanedsberetning om Vejrforholdene, fremkommer nedenstaaende Tabel. I første Rubrik findes angivet, hvor mange Timer daglig Solen gennemsnitlig er over Horizonten i de forskellige Maaneder. De 3 næste Rubrikker angive det gennemsnitlige Antal Solskinstimer pr. Dag, og de 3 sidste det største Antal Solskinstimer paa een Dag. De 3

Maaned	Solen over Horizonten pr. Dag	Gennemsnitlig Solskinstimer pr. Dag			Største Antal Solskinstimer paa een Dag		
		1896	1897	1898	1896	1897	1898
Januar	7h 40m	0.7	0.3	0.2	5.7	4.1	2.7
Februar	9h 28m	1.6	2.3	0.9	7.4	7.6	6.1
Marts	11h 30m	1.4	1.3	1.7	6.4	8.1	8.3
April	14h 18m	3.3	4.3	—	11.4	10.4	—
Maj	16h 12m	6.0	5.7	—	12.0	13.2	—
Juni	17h 19m	7.7	5.5	5.6	12.0	11.8	12.8
Juli	16h 40m	4.6	3.6	5.3	11.2	11.8	14.3
August	15h 0m	4.4	3.7	5.0	10.3	10.9	12.1
September	12h 40m	4.1	4.1	4.8	9.7	10.1	10.2
Oktober	10h 18m	1.6	1.8	2.1	6.0	8.4	8.6
November	8 20	1.0	1.2		7.2	6.9	
December	7 3	0.7	0.3		5.4	3.9	

forskellige Aar ere, som man kunde vente sig, ret forskellige, men i Hovedtrækkene ligne de hinanden. I Vintermaanederne skinner Solen kun i en ringe Del af den Tid, den er over Horizonten. I Sommermaanederne skinner den gennemsnitlig $^1/_3$ af den Tid, den er oppe. Baade Sommer og Vinter er der enkelte Dage, paa hvilke Solen skinner næsten hele Dagen igennem, men til Gengæld findes der i alle Aarstider Dage, da Solen slet ikke viser sig. Paa et stort Antal Dage skinner Solen kun kort Tid ad Gangen, f. E. en kvart eller en halv Time. I Mellemtiderne er den dækket af Skyer.

Det vil af det foregaaende ses, at Danmark er et ret ugunstigt Sted til Anvendelse af Solstraalernes kemiske Intensitet. Det ligger højt mod Nord, derfor staar Solen i store Dele af Aaret lavt paa Himlen. Det er et lavtliggende Land, saa Straalerne have en lang Vej at passere gennem Atmosfæren, før de naa Jorden. Endelig er Solen meget hyppig skjult af Skyer, hvorfor en regelmæssig uafbrudt Anvendelse af Solstraalerne umuliggøres.

Der gives andre Lande, som i alle de nævnte Henseender ere langt gunstigere stillet end Danmark. Herhjemme er der ikke andet at gøre end erstatte Sollyset med elektrisk Lys, og nøjes med at anvende Solstraalerne paa de enkelte gunstige Dage.

VIII.

NOGLE UNDERSØGELSER OVER FORHOLDET MELLEM ERYSIPELAS OG LUPUS VULGARIS.

AF

V. EILSCHOU HOLM.

I Oktober 1897 forekom det første Tilfælde af Erysipelas paa Finsens medicinske Lysinstitut, 14 Maaneder efter dets Oprettelse. Dette første Tilfælde ramte en Patient, der led af Scirrus labii[1]); kort efter indtraf et nyt, denne Gang hos en Patient med Lupus vulgaris faciei, Contubernal til den førnævnte.

I et Par Maaneder vare vi nu fri for den ubehagelige Gæst, men i Januar 1898 optraadte Erysipelas igen med 5 Tilfælde, der senere fulgtes af 2 i Marts, 3 i April, 1 i Juni, 1 i Juli og endelig 1 i August; alle vare Erysipelas faciei og alle forekom hos Patienter med Lupus vulgaris faciei. Disse 14 Tilfælde fordelte sig paa 11 Patienter, idet 3 hver have været angrebne 2 Gange.

[1]) Patienten var indkommen under Diagnosen Lupus vulgaris, men Sygdommen viste sig senere ved mikroskopisk Undersøgelse at være Scirrus labii.

Vi have naturligvis, saa snart et Erysipelastilfælde viste sig, fjærnet vedkommende Patient fra Behandlingen og desinficeret eller destrueret de Genstande — Elastiker og Tørklæder — som vare blevne anvendte til Behandlingen af ham, og ikke tilladt ham at komme igen paa Institutet førend c. 1 Maaned efter Erysipelas's Ophør.

Trods vore Forsigtighedsforanstaltninger vedbleve Tilfældene dog af og til at indtræffe, og Professor Finsen opfordrede mig da til at undersøge, hvorledes det forholdt sig med Erysipelastilfælde hos Patienter med Lupus vulgaris.

En saadan Undersøgelse paa det forhaandenværende store Materiale vilde have Interesse, dels for at erfare, om Luspatienter — som det syntes — blive særlig hyppig angrebne af Erysipelas, dels for mulig at faa noget at vide om denne Sygdoms antagne gunstige Indvirkning paa Lupus vulgaris.

Paa Forhaand kunde man nemlig vente her at træffe en Del Tilfælde af Erysipelas, thi alt synes at begunstige dens Opstaaen, for det første fordi Lupus som oftest sidder i Ansigtet, for det andet fordi Næsen særdeles hyppig er angrebet baade udvendig og indvendig, og endelig fordi der med Sygdommen følger Erosioner, Excoriationer, Fissurer og større Saar, hvilket alt kan danne en udmærket Indgangsport for Infektionen.

Men man maatte gaa frem med stor Forsigtighed ved Bestemmelsen af Diagnosen, thi foruden Fehleisens Streptococ kunne naturligvis mange andre Bakterieformer fremkalde Betændelser, der mere eller mindre ligne Erysipelas.[1])

Ved min Examination af Patienterne har jeg derfor selv-

[1]) Leloir omtaler — hvad der har særlig Interesse for os — i sin Bog: Traité pratique de la scrofulo-tuberculose de la peau et des muqueuses adjacentes 1892, Pg. 176, at de scrofulo-tuberculøse Infektioner, som fremkaldes af Tuberkelbacillen alene eller i Forbindelse med andre Bakterier, kunne give Anledning til erysipelaslignende Tilfælde.

følgelig taget Hensyn til dette, og har stadig sørget for, saavidt mulig, kun at medtage Erysipelas vera. Naturligvis kan jeg ikke staa inde for alle Anfaldene, navnlig naar Patienten angiver at have haft en Snes eller derover.

Mit Materiale omfatter 164 Patienter med Lupus vulgaris (deraf ere 45 af Mandkøn og 119 af Kvindekøn); af disse have 57 haft Erysipelas — 1 eller flere Gange — o: 34,7 % (af dem vare 11 af Mandkøn og 46 af Kvindekøn).

Blandt de 57 findes ogsaa de 11, der som ovenfor omtalt have haft Erysipelas under Behandlingen paa Instituttet; af disse have 5 ikke tidligere været angrebne af Erysipelas. Trække vi nu disse 5 fra de 57, faa vi 52 eller 31,7 %.

Dette høje Procenttal taler for sig selv. En nøjagtig statistisk Sammenligning med den almindelige Erysipelasprocent kunde være meget interessant, men lader sig som Følge af den Maade, hvorpaa mit Materiale er samlet og paa Grund af mine smaa Tal, ikke vel udføre.

I nedenstaaende Skema findes de nævnte 57 Patienter opregnede tilligemed deres Alder, Diagnose, hvormange Aar de have haft Lupus, hvor ofte de have haft Erysipelas og i hvilket Aar første og sidste Anfald ere indtrufne, samt hvilken Lokalitet, der var angreben, og endelig hvilken Indvirkning Erysipelas har haft paa den lupøse Proces.

Nr.	Køn og Navn	Alder	Lupus vulgaris		Erysipelas		
			Diagnose	Varighed angivet i Aar	Antal Tilfælde	I. Tiden for Tilfældenes Optræden. II. Deres Lokalisation	Indvirkningen paa Lupus
1	♂ N. A.	20	Lupus vulgaris faciei, cav. nasi, gingivæ, uvulæ et colli.	5	**1.**	1896. Erysipelas faciei.	Forværrelse af Lupus.
2	♂ R. A.	58	L. v. faciei gravis, cav. nasi, labiorum, palati, uvulæ et auricul. sin.	c. 30	c. **10.**	c. 1873—93. Erysip. faciei.	Altid Forværrelse, Lupus bredte sig, der kom flere Smærter samt Prikken og Kløe.
3	♂ B.	22	L. v. faciei et colli.	19	**2.**	1892—93. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
4	♀ H. B.	49	L. v. fac.	22	**1.**	1893. Erysip. faciei.	Lupøse Saar helede, men inden $^1/_2$. Aar var Tilstanden som før Erysip. kom.
5	♂ M. B.	43	L. v. fac., cav. nasi, lab. sup., gingivæ et palati. Dacryocystitis.	10—12	c. **50.**	1864—98. Erysip. faciei.	Altid Forværrelse.
6	♀ J. C.	30	L. v. fac. et cav. nasi.	c. 15	**7.**	1880—84. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
7	♀ K. E.	36	L. v. fac. et cav. nasi, Dacryocystitis.	10	**1.**	1895. Erysip. faciei.	do.
8	♀ K. F.	31	L. v. apic. nasi. et cav. nasi (?).	5	c. **40.**	1875—96. Erysip. faciei.	Snarest Forværrelse.

Nr.	Køn og Navn	Alder	Lupus vulgaris		Erysipelas		
			Diagnose	Varighed angivet i Aar	Antal Tilfælde	I. Tiden for Tilfældenes Optræden. II. Deres Lokalisation	Indvirkningen paa Lupus
9	♀ K. G.	21	L. v. nasi et cav. nasi.	5	**1.**	1898. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring lige efter Anfaldet, men nogen Tid senere Forværrelse.
10	♀ A. H.	44	L. v. fac. et cav. nasi.	37	**1.**	1898. Erysip. faciei, under Behandlingen paa Instituttet.	Ingen iagttagelig Forandring.
11	♀ K. H.	39	L. v. fac.	c. 20	**1.**	1890. Erysip. faciei.	do.
12	♀ K. M. H.	45	L. v. fac., cav. nasi, gingivæ et palati. Dacryocystit.	28	**6.**	c. 1878—95. Erysip. faciei.	Ringe Bedring af omtrent 1 Maaneds Varighed.
13	♀ K. H.	43	L. v. fac., cav. nasi et gingivæ. Dacryocystitis.	19	**2.**	1890—93. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
14	♀ M. H.	39	L. v. fac. et cav. nasi.	29	**9.**	1874—86. Erysip. faciei.	Lupøse Saar helede, men brød atter op efter 1 Maaned.
15	♀ A. J.	30	L. v. nasi, cav. nasi et gingivæ.	6	**4.**	1896—97. Erysip. faciei.	Forværrelse, Næsen blev mere tyk og rød efter E.
16	♀ A. M. J.	20	L. v. fac., levi gradudl., cav. nasi et gingivæ.	2	**1.**	1897. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.

Nr.	Køn og Navn	Alder	Lupus vulgaris		Erysipelas		
			Diagnose	Varighed angivet i Aar	Antal Tilfælde	I. Tiden for Tilfældenes Optræden. II. Deres Lokalisation	Indvirkningen paa Lupus
17	♂ C. Th. J.	20	L. v. fac., cav. nasi, gingivæ et palati. Dacryocystitis. L. v. colli, brachii dext. et fem. utriusque.	11	c. **25.**	1889—98. Erysip. faciei, sidste Anfald under Behandlingen paa Instituttet.	Ingen iagttagelig Forandring undtagen sidste Gang, da der saas nogen Bedring.
18	♀ D. K. J.	18	L. v. fac., cav. nasi, gingivæ et palati.	c. 10	**1.**	1887. Erysip. faciei.	Snarest Forværrelse.
19	♂ J. J.	19	L. v. fac., cav. nasi, gingivæ et auricul. dext. Dacryosistitis.	13	**2.**	1883—98. Erysip. faciei, sidste Anfald under Behandlingen paa Instituttet.	Ingen iagttagelig Forandring.
20	♀ M. J.	24	L. v. nasi.	7	c. **5.**	1891—95. Erysip. faciei.	do.
21	♂ R. J.	24	L. v. fac., et gingivæ (?).	9	c. **5.**	1888—97. Erysip. faciei.	do.
22	♀ E. J.	21	L. v. fac., cav. nasi, gingivæ et palati.	10	**1.**	1893. Erysip. faciei.	do.
23	♂ J. J.	18	L. v. fac., cav. nasi, palati et uvulæ. Dacryocystitis.	5	c. **15.**	1894—97. Erysip. faciei.	do.
24	♀ G. J.	49	L. v. fac. et cav. nasi. Dacryocystitis.	27	**1.**	1898. Erysip. faciei, under Behandlingen paa Instituttet.	do.

Nr.	Køn og Navn	Alder	Lupus vulgaris		Erysipelas		
			Diagnose	Varighed angivet i Aar	Antal Tilfætde	I. Tiden for Tilfældenes Optræden. II. Deres Lokalisation	Indvirkningen paa Lupus
25	♀ J. J.	29	L. v. fac. et cav. nasi.	c. 7	c. **20.**	1888—98. Erysip. faciei, de 2 sidste Gange under Behandlingen paa Instituttet.	Ingen væsentlig Bedring.
26	♀ V. J.	24	L. v. auric. dext.	11	**1.**	1889. Erysip. faciei.	Svulsten af Øret svandt strax, men tiltog atter efter kort Tids Forløb.
27	♀ K. J.	68	L. v. fac. et cav. nasi.	c. 33	**4.**	1858—98. Erysip. faciei, sidste Anfald under Behandlingen paa Instituttet.	Ingen iagttagelig Forandring undtagen efter sidste Anfald, da der indtraadte Bedring af Lupus.
28	♀ E. J.	19	L. v. fac., cav. nasi, gingivæ et laryngis. Dacryocystitis.	5	**2.**	1895. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
29	♀ K. K.	16	L. v. fac., cav. nasi, palati, pharyngis et laryngis.	c. 5	**15.**	1893—94. Erysip. faciei.	Lupus menes at være opstaaet i Continuation til Erysip.; ved alle senere Anfald ingen iagttagelig Forandring.
30	♀ A. K. K.	75	L. v. fac. et cav. nasi.	c. 29	c. **5.**	1872—98. Erysip. faciei.	Snarest Forværrelse.
31	♀ T. L.	52	L. v. nasi et cav. nasi.	1	**1.**	1897. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.

Nr.	Køn og Navn	Alder	Lupus vulgaris		Erysipelas		
			Diagnose	Varighed angivet i Aar	Antal Tilfælde	I. Tiden for Tilfældenes Optræden. II. Deres Lokalisation	Indvirkningen paa Lupus
32	♀ V. M. L.	60	L. v. fac. et cav. nasi.	45	c. **30**.	1853—94. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
33	♂ P. M.	33	L. v. genæ dext.	17	**1**.	1878. Erysip. faciei.	Forværrelse.
34	♀ A. M.	20	L. v. fac., cav. nasi, gingivæ, palati et faucium.	15	**1**	1898. Erysip. faciei, under Behandlingen paa Instituttet.	Betydelig Fremgang. (Lupus var allerede før E. i god Bedring).
35	♀ L. M.	33	L. v. fac. et cav. nasi.	16	**3**.	1889—91. Erysip. faciei.	Snarest Forværrelse.
36	♀ R. M.	34	L. v. auric. dext. et genæ.	18	**1**.	1893. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
37	♀ E. N.	23	L. v. fac., cav. nasi et manus dext.	7	**1**.	1894. Erysip. faciei.	do.
38	♀ A. M. N.	65	L. v. fac., cav. nasi et palati (?).	c. 10	**5**.	1864—97. Erysip. faciei.	do.
39	♂ J. P. N.	26	L. v. fac. et cav. nasi.	$2^1/_2$	**1**.	1896. Erysip. faciei.	do.
40	♀ A. M. N.	28	L v. fac., cav. nasi, gingivæ, palati et laryngis.	9	**2**.	1884—97. Erysip. faciei.	do.

Nr.	Køn og Navn	Alder	Lupus vulgaris		Erysipelas		
			Diagnose	Varighed angivet i Aar	Antal Tilfælde	I. Tiden for Tilfældenes Optræden. II. Deres Lokalisation	Indvirkningen paa Lupus
41	♀ M. N.	26	L. genæ sinist.	12	**1.**	1898. Erysip. faciei, under Behandlingen paa Instituttet.	Bedring, Knuderne bleve affladede, Bedringen holdt sig til hun (1 Maaned senere) atter kom til Behandling, under denne er Bedringen fortsat.
42	♀ A. P.	21	L. v. fac., cav. nasi, lab. sup., gingivæ et palati.	c. 5	c. **30.**	1890—98. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
43	♀ B. P.	33	L. v. nasi et cav. nasi.	c. 7	c. **25.**	1883—97. Erysip. faciei.	do.
44	♀ D. P.	45	L. v. fac. et cav. nasi. Dacryocystitis.	33	**1.**	1887. Erysip. faciei.	Betydelig Bedring, næsten Helbredelse, men ca. 1 Maaned derefter var Tilstanden som før Erysipelas.
45	♀ S. Ch. P.	28	L. v. fac., cav. nasi, gingivæ, palati, uvulæ et linguæ. Dacryocystitis.	14	c. **30.**	1883—98. Erysip. faciei, de to sidste Anfald under Behandlingen paa Instituttet.	Snarest Forværrelse undtagen efter de to sidste Anfald, hvor der var Fremgang.
46	♂ Th. P.	21	L. v. fac. et cav. nasi.	11	**1.**	1897. Erysip. faciei, under Behandlingen paa Instituttet.	Lupus blev bedre, en Del Skorper faldt af og Saar helede, men ca. 1 Maaned senere kom atter Skorper, dog færre end før Erysipelas.

Nr.	Køn og Navn	Alder	Lupus vulgaris		Erysipelas		
			Diagnose	Varighed angivet i Aar	Antal Tilfælde	I. Tiden for Tilfældenes Optræden. II. Deres Lokalisation	Indvirkningen paa Lupus
47	♀ J. M. P.	46	L. v. fac., cav. nasi, lab. sup. et gingivæ.	6	**1.**	1896. Erysip. faciei.	Strax nogen Bedring, men ca. 1 Maaned senere Forværrelse af Lupus.
48	♀ M. P.	27	L. v. nasi et cav. nasi. Dacryocystitis.	8	**1.**	1892. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
49	♀ M. R.	25	L. v. fac., cav. nasi, gingivæ et palati.	15	**1.**	1896. Erysip. faciei.	do.
50	♀ M. K. R.	31	L. v. manus et antibrach. sin., faciei et auricul. dext.	24 (L. fac. kun i 2 Aar)	**1.**	c. 1888. Erysip. man. et antibrach.	Bedring, Saar helede, men Processen standsede ikke.
51	♀ L. E. R.	53	L. v. gravis fac. et cav. nasi.	52	**1.**	1869. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
52	♀ P. S.	62	L. v. fac. et brach. dext.	54	**1.**	1881. Erysip. faciei.	do.
53	♀ M. S.	21	L. v. fac., cav. nasi, lab., gingivæ et palati. Dacryocystitis.	12	**10.**	1886—96. Erysip. faciei.	Saarene helede, men ca. 1 Maaned senere brøde de atter op.
54	♀ K. S.	21	L. v. fac. et cav. nasi.	10	c. **6.**	1890—96. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
55	♀ A. T.	30	L. v. fac., cav. nasi et faucium.	14	**2.**	1891—94. Erysip. faciei.	do.

Nr.	Køn og Navn	Alder	Lupus vulgaris		Erysipelas		
			Diagnose	Varighed angivet i Aar	Antal Tilfælde	I. Tiden for Tilfældenes Optræden. II. Deres Lokalisation	Indvirkningen paa Lupus
56	♀ J. E. W.	24	L. v. fac. et cav. nasi. Dacyocystitis.	6	1.	1892. Erysip. faciei.	Ingen iagttagelig Forandring.
57	♀ W. S. W.	25	L. v. fac. et brach. sinist.	12	1.	1886. Erysip. faciei.	Umiddelbart efter Erysip. begyndte Lupus at udvikle sig, der var før ikke det mindste abnormt at se.

Ved nærmere Betragtning af de Rubrikker i Skemaet, der omhandle, hvorlænge Patienterne have haft Lupus og hvor ofte og naar de have haft Erysipelas, vil man finde, at begge Sygdomme i 6 Tilfælde (Nr. 20, 29, 32, 53, 56 og 57) angives at være begyndte i samme Aar, og af disse Patienter have 2 (Nr. 29 og Nr. 57) opgivet, at Lupus opstod i Continuation til Erysipelas. I 11 Tilfælde har Erysipelas endog vist sig flere Aar før Lupus.

Disse Tilfælde ere følgende:

Nr.	Lupus	Erysipelas	Difference
5	begyndt for 10—12 Aar siden	1ste Gang for 34 Aar siden	c. 24 Aar
8	— - 5 - —	1ste — - 23 - —	18 -
19	— - 13 - —	1ste — - 15 - —	2 -
21	— - 9 - —	1ste — - 10 - —	1 -
25	— - c. 7 - —	1ste — - 10 - —	c. 3 -
27	— - c. 33 - —	1ste — - 40 - —	c. 7 -
33	— - 17 - —	1ste — - 20 - —	3 -
40	— - 9 - —	1ste — - 14 - —	5 -
42	— - c. 5 - —	1ste — - 7 - —	c. 2 -
43	— - c. 7 - —	1ste — - 15 - —	c. 8 -
45	— - 14 - —	1ste — - 15 - —	1 -

Man ser, at Differencen er ret betydelig; i største Tilfælde c. 24 Aar.

Skal man nu antage, at disse Tal angive det rigtige Forhold? Jeg tror det ikke, thi for det første kan der meget let forekomme større og mindre Fejl fra Patienternes Side, de kunne nemt huske et eller flere Aar forkert, for det andet have alle 17 Patienter paa én nær (Nr. 57) Lupus nasi et cav. nasi, og vor Erfaring viser, at Patienter ofte gaa med en Lupus indvendig i Næsen, uden at de have nogen Anelse derom (44 af vore 57 Patienter have Lupus indvendig i Næsen). Det er derfor ikke umuligt, at Patienterne — uden at vide det — i flere Aar have gaaet med Lupus indvendig i Næsen, og at det er den, som har givet Anledning til, at Erysipelas viste sig saa tidlig. Selv om man nu ikke vil gaa ind paa denne Hypothese og som Følge deraf trække de 11 Patienter, som have haft Erysipelas før Lupus, fra de 57, bliver Procenten af Erysipelas ved Lupus dog 28; ja regne vi yderligere de 5 fra, der ikke have haft Erysipelas før de kom under Lysbehandling, bliver Procenten dog meget betydelig, nemlig 25.

Hvor ofte Patienterne have haft Erysipelas findes sammenstillet i følgende Liste:

28	have	haft	Erysipelas	1	Gang
6	—	—	—	2	Gange
1	har	—	—	3	—
2	have	—	—	4	—
4	—	—	—	c. 5	—
2	—	—	—	6	—
1	har	—	—	7	—
1	—	—	—	9	—
2	have	—	—	c. 10	—
2	—	—	—	c. 15	—
1	har	—	—	c. 20	—
2	have	—	—	c. 25	—

3 have haft Erysipelas c. 30 Gange
1 har — — c. 40 —
1 — — — c. 50 —

Resultatet bliver altsaa, at omtrent Halvdelen, o: 28 kun 1 Gang have haft Erysipelas, 19 have været angrebne fra 2 til c. 10 Gange og 10 fra c. 15 til c. 50 Gange.

Her bør man dog huske paa, at man hos Patienter med kroniske lokale Hudlidelser undertiden ser et eller flere Anfald af Erysipelas aarlig. Disse Anfald kunne fortsætte sig gennem en kortere eller længere Række af Aar og standse ofte først, naar den lokale Lidelse er helbredet; man siger, at Patienter med saadanne Tilfælde lide af „habituel Erysipelas". Blandt vore Patienter kunne følgende 9 vistnok henregnes under denne Kategori:

Nr. 5. Erysipelas hvert Aar fra 1864—1898.
- 6. — — - i et Par Aar, sidst c. 1884.
- 14. — — - fra 1874—79.
- 25. — — - - 1888—97 (1 à 2 G. aarlig).
- 30. — — - i flere Aar.
- 32. — — - fra 1853—71.
- 46. — — - - 1883 i flere Aar.
- 53. — — - i nogle Aar.
- 54. — — - fra 1890—1895.

Endelig staar tilbage at omtale „Erysipelas salutaris".

Erysipelas har fra gammel Tid haft Ord for at kunne helbrede forskellige haardnakkede Lidelser, blandt andre ogsaa Lupus vulgaris.

Hvad Virkningen paa denne Sygdom angaar, saa have Meningerne været meget delte og ere det endnu; nogle Forskere

hæve Virkningen til Skyerne og sige, at Lupus fuldstændig kan helbredes herved, andre ere af den Mening, at den kun kan bedres. Men overfor disse staa lige saa store Autoriteter, som dels sige, at Bedringen kun er ganske kortvarig, dels at Erysipelas har ingen eller endog skadelig Virkning paa Lupus.

Busch og K. Volkmann[1]) have set, at baade ulcererede og ikke ulcererede Lupusknuder kunne svinde, og at svulne, indurerede Partier atter kunne blive normale som Følge af Erysipelas.

Hallopeau[2]) roser ligeledes Erysipelas; han gaar endog saa vidt, at han ønsker en særlig Hospitalsafdeling til Behandling med Erysipelasindpodning.

Kaposi[3]) er af samme Mening, medens Barbe[4]) er mere reserveret og mener, at man kun bør anvende Erysipelas i fortvivlede Tilfælde, hvor alt andet slaar fejl.

Det er selvfølgelig altid forbundet med Fare at indpode Erysipelas paa et Menneske, og dette fremhæves stærkt af Methodens Modstandere, som desuden benægte de gunstige Virkninger; saaledes siger Besnier[5]), at Helingen i heldigste Tilfælde kun er temporær, Fournier[6]) er af samme Mening og Leloir[7]) har aldrig observeret Bedring, tværtimod Forværrelse; han har set en Lupus non exedens blive exedens, og han har set nye Lupusknuder udvikle sig efter at Erysipelas var forløbet; han frygter den, fordi den paa de lupøse Steder fremkalder en voldsom Betændelse uden at ødelægge de lupøse

[1]) Tillmanns: Erysipelas 1880, Pg. 188 (Deutsche Chirurgie, Lief. 5).
[2]) Annales de dermatologie 1895, Pg. 1112.
[3]) Kaposi: Maladies de la peau. Traduction par Besnier et Doyen. 1891, I, Pg. 518.
[4]) Annales de dermatologie 1895, Pg. 994.
[5]) Kaposi l. c. II, Pg. 455.
[6]) Annales de dermatologie 1895, Pg. 1111.
[7]) Leloir l. c. Pg. 195.

Foci, der netop — ifølge Winternitz[1]) — i Infiltrationen finde gunstig Jordbund til at brede sig i.

Sachs[2]) anfører endog et Tilfælde, hvor Lupus viste sig efter en gennemgaaet Erysipelas hos en Puerpara, idet der paa Næsen pludselig fremkom over 1 Dusin Lupusknuder. Sygdommen trodsede baade Udskrabning og Cauterisation i 4 Aar.

Som Exempler paa Erysipelas's Indvirkning paa Lupus vulgaris anføres følgende Sygehistorier, som ere alle dem, jeg har kunnet finde i Litteraturen. Erysipelas er i alle Tilfælde optraadt spontant.

1) Patient med stor ulcerativ Lupus faciei, var i 5 Aar forgæves bleven behandlet med Thermo- og Galvanokauterisation, blev saa behandlet med Injection af Streptococtoxin indtil Juli 95; fra Juli til November 95 var Tilstanden stationær, saa fik Patienten tilfældig Erysipelas og, da denne var forløbet, indtraadte der saa stor Forandring, at der efter 1 Maaneds Forløb ikke mere fandtes Saar og kun faa Knuder, og der var ingen Tegn til videre Udbredelse af Lupus. 8 Maaneder senere observeredes samme Tilstand.[3]).

2) 12 Aars Pige med stærkt destructiv Lupus vulgaris, der trodsede al Therapi, fik tilfældigt Erysipelas; efter Forløbet af den forandredes Ulcerationerne til friske Granulationer, Lupusknuderne forsvandt og Huden blev blød og elastisk.[4])

3) Patient med Lupus hypertroficus faciei fik tilfældigt Erysipelas; 8 Dage efter Helbredelsen konstateredes Bedring af Lupus, idet Rødme og Svulst vare aftagne, men allerede 2 Uger senere begyndte den atter at brede sig stærkt.[5])

[1]) Annales de dermat. 1888. Pg. 672. Winternitz: Ueber den Einfluss des Erysipels auf Lupus (Anmeldelse).

[2]) Archiv für Dermatologie 1886. Pg. 246. Beiträge zur Statistik des Lupus.

[3]) Annales de dermatologie 1896, Pag. 870. Hallopeau et Bureau: Sur un nouveau cas d'amélioration durable d'un lupus par l'érysipèle.

[4]) Deutsche med. Wochenschrift 1890. Nr. 16, Pg. 343. Kollath.

[5]) Annales de dermatologie 1888. Winternitz, Pg. 672.

4) Patient med Lupus vulgaris faciei, der forgæves var bleven behandlet med Acid. lact. og Nitras argent., fik tilfældig Erysipelas. Da Afskalningen begyndte vare de lupøse Saar og Skorper forsvundne og ingen nye Knuder vare at se, ved Afskalningens Siutning saas kun pigmenterede Ar. Patienten er ikke senere observeret.[1])

5) Patient med spredt Lupus vulgaris faciei, var i flere Maaneder bleven behandlet med Galvanokaustik, der kun havde givet middelmaadigt Resultat, saa fik han tilfældig Erysipelas; efter Forløbet af den forsvandt alle Lupusknuderne og i deres Sted kom smukke Ar.[2])

6) Patient med udbredt Lupus vulgaris faciei, var i over 2 Aar bleven behandlet med Galvanokaustik uden Resultat, fik saa tilfældig Erysipelas; derefter forsvandt Lupus fuldstændig, hele det angrebne Parti cicatricerede. Patienten har været recidivfri i 6 Aar (1895)[3]).

7) Patient med Lupus vulgaris faciei fik tilfældig Erysipelas, der efterfulgtes af Elephantiasis; da denne efter 2 Maaneders Forløb var svunden, viste Lupus sig aldeles upaavirket.[4])

Af disse 7 Patienter kan kun Nr. 6 betragtes som helbredet, da han har holdt sig recidivfri i 6 Aar, Nr. 2, 4 og 5 høre vi intet om efter „Helbredelsen", og Nr. 1 kan ikke betragtes som rask, da der endnu resterer nogle Lupusknuder.

Vort Bidrag til Belysning af dette interessante Spørgsmaal er følgende:

De 57 Patienter have ialt haft c. 400 Erysipelas-Anfald, hvis Indvirkning paa Lupus har været saaledes:

[1]) Annales de dermatologie 1895. M. E. Vassilieff, Pg. 835.
[2]) — - — 1895. Barbe, Pg. 994.
[3]) — - — 1895. Hallopeau, Pg. 1112.
[4]) — - — 1895. Wickham, Pg. 1113.

I c.	218	Tilfælde	ingen iagttagelig Forandring.
I c.	143	—	Forværrelse af Lupus.
I	30	—	kortvarig Bedring af Lupus.
I	7	—	(hos Patienterne Nr. 17, 27, 34, 41, 45 og 46) Bedring, som er vedblevet og er skreden frem under den umiddelbart paafølgende Lysbehandling.
I	2	—	angives Lupus opstaaet i Continuation til Erysipelasanfaldet.

Der er ikke af os konstateret noget Tilfælde af Helbredelse, men vi have jo ogsaa kun haft Lejlighed til at iagttage 14 Erysipelasanfald. Endvidere maa man huske paa, at vi, da vort Materiale er samlet blandt endnu syge Lupuspatienter, ere paa Forhaand udelukkede fra i vor Statistik at kunne opføre Tilfælde, som ere helbredede ved Erysipelas, hvilke Tilfælde forøvrigt, saavidt man kan dømme af Litteraturen, næppe ere meget talrige.

Tiltrods for disse Mangler give vore Tal dog en Del Oplysninger om Erysipelas's Betydning for Lupus vulgaris.

I det langt overvejende Antal af vore Tilfælde har der altsaa enten ingen Forandring været at spore eller der er endog indtraadt Forværrelse; i 30 Tilfælde er der strax efter Erysipelas's Ophør kommet Bedring, men den har kun holdt sig i forholdsvis kort Tid og kun i 7 Tilfælde har Bedringen været af Varighed, men netop disse Tilfælde ere alle indtrufne hos Patienter, som vare under Lysbehandling; Sandsynligheden taler derfor unægtelig mere til Gunst for at Bedringen skyldes denne sidste end Erysipelas, thi den ofte ret betydelige Bedring, som vi allerede efter 1 à 2 Maaneders Forløb se hos en meget stor Del af vore Patienter, træder endnu tydeligere frem, naar Patienterne en Uge eller to have været fri for Behandling, saa at den Rødme og de Skorper, som næsten altid fremkomme, har faaet Tid til at forsvinde og Huden altsaa har genvundet sin normale Tilstand —

fraset den resterende Lupus. Da nu alle de af vore Patienter, der under Behandlingen have faaet Erysipelas, forinden denne havde været paa Instituttet fra ca. 5 Uger til 7 Maaneder, og allerede før Erysipelas's Indtræden vare i godt fremadskridende Bedring, ere vi vistnok berettigede til at tilskrive Behandlingen og ikke Erysipelas den største Del af den gunstige Virkning.

Denne Betragtnings Berettigelse styrkes endvidere ved det Factum, at de Erysipelasanfald, der ere indtrufne hos Patienterne Nr. 27 og 45 før de kom under Lysbehandlingen, enten ikke have haft nogen Indvirkning paa Lupus eller ogsaa have forværret den, medens de Anfald, de fik under Lysbehandlingen, efterfulgtes af Bedring. Som yderligere Bevis paa Rigtigheden af vor Antagelse kan anføres, at Bedring af Lupus i umiddelbar Tilslutning til Erysipelas er konstateret i Halvdelen af de 14 Erysipelastilfælde, vi have haft paa Instituttet, medens Bedringen i umiddelbar Tilslutning til Erysipelas før Lysbehandlingen paabegyndtes, kun udgør ca. en trettende Del, nemlig 30 Tilfælde af ca. 386.

Som man vil se, synes Resultaterne af vore Undersøgelser absolut ikke at tale til Gunst for Erysipelas helbredende Virkning paa Lupus vulgaris.

Efter at denne Afhandling var indsendt til Trykning, har jeg fundet, at Eugen Sachs i „Beiträge zur Statistik des Lupus“ [1]) ogsaa har berørt Forholdet mellem Lupus og Erysipelas. Materialet omfatter 105 Lupuspatienter, der have været behandlede paa Prof. Czernys Klinik fra April 1877 til Januar 1886. Oplysninger har han skaffet sig dels fra Journaler, dels ved mundtlig Examination og dels ved Breve. Han har fundet Erysipelas hos 17 (4 ♂ og 13 ♀), af de 105 altsaa i $16{,}_1$ % af Lupustilfældene.

[1]) Archiv für Dermatologie 1886, Pg. 249.

IX.

NOGLE TILFÆLDE AF ALOPECIA AREATA BEHANDLEDE MED CONCENTREREDE KEMISKE LYSSTRAALER.

FORELØBIG MEDDELELSE.

AF

O. JERSILD,

RESERVELÆGE VED VESTRE HOSPITAL,
ASSISTENT PAA POLIKLINIKENS AFDELING FOR HUDSYGDOMME.

Ved en i Medicinsk Selskab[1]) af Dr. FORCHHAMMER foretagen Demonstration af 50 paa FINSEN's medicinske Lysinstitut behandlede Lupuspatienter stilledes den kjøbenhavnske Lægeverden for første Gang ligeoverfor et større samlet Antal Resultater af denne nye Therapi, og — lad os sige det strax — Resultaterne overgik selv de dristigste Forventninger. De 50 Lupuspatienter, blandt hvilke der fandtes mange gamle, ulcerative Tilfælde, præsenterede sig alle med smukke hvide, ofte næppe synlige Cicatricer, og selv ved den mest minutiøse Undersøgelse lod der sig ikke paavise Knuder eller Infiltrationer i Huden. Men Rækkevidden af Finsens Opfindelse lader sig endnu næppe bestemme; saa meget er imidlertid vist, at der her er angivet en Methode, der aabner vide therapeutiske, især dermatotherapeutiske Fremtidsvuer.

[1]) Med. Selsk.'s Møde 15. Novbr. 1898.

Der er næppe nogen Tvivl om, hvad Finsen's [1]) og hans Medarbejderes [2]) Undersøgelser have godtgjort, at Lysets kemiske Straaler i koncentreret Form høre til de mest virksomme bakteriocide Midler, vi kjende, og at Virkningen trænger dybt ind i Vævet uden at forandre dette eller fremkalde skadelige Bivirkninger. En mere ideal Behandlingsmaade af parasitære Hudlidelser kan næppe tænkes. De Fordringer, der maa stilles til Lyset, ere, at det er tilstrækkelig stærkt, at Varmestraalerne saa vidt mulig ere udelukkede, og at det appliceres tilstrækkelig længe.

En Lidelse, der i særlig Grad maa betragtes som egnet til en Behandling af denne Art, er Alopecia areata. Gammel er som bekjendt Striden om Ætiologien af denne Affektion, men efter alle Solemærker at dømme synes selv i Tyskland tidligere Antikontagionister at slutte sig til den af den franske dermatologiske Skole allerede længe forfægtede Infektionstheori. Det er interessant i saa Henseende, at Lesser i sin sidste Udgave af Lærebogen i Hudsygdomme, i Modsætning til sin tidligere Opfattelse af Sygdommen som en ren nervøs Lidelse, nu anerkjender 2 Former: den trophoneurotiske og den parasitære. Det er kun underligt, at Indrømmelsen sker saa langsomt, især naar man ser hen til de overbevisende og epokegjørende Arbejder, der fra fransk Side (Sabouraud o. a.) ere leverede i de sidste Aar i Spørgsmaalet Peladen's Ætiologi.

Jeg er ikke blind for, at man for at drage Slutninger i Henseende til therapeutiske Resultater, især hvor det gjælder en Lidelse, der — som Alopecia areata — tenderer til spontan Helbredelse, ganske vist ofte først efter at have bestaaet i Aarevis, maa have et saa stort Materiale som muligt. Da Lidelsen imidlertid er ret sjælden herhjemme, have vi ment det rigtigst

[1]) Finsen: Om Anvendelse i Medicinen af koncentrerede kemiske Lysstraaler. Kbhvn. 1896.

[2]) Se Bie's og Larsen's Artikler i dette Bind S. 33 og 85.

allerede nu at henlede Opmærksomheden paa denne Behandling, som jeg haaber maa vise sig rationel; det kan maaske ellers tage flere Aar, inden et tilstrækkeligt Materiale vil staa til Disposition.

Mine Tilfælde har jeg samlet paa Poliklinikens Afdeling for Hudsygdomme, et Par ere sendte fra private Læger. Alle Patienterne ere behandlede paa Finsens medicinske Lysinstitut.

Jeg bringer herved Prof. Finsen min Tak for hans velvillige Imødekommenhed og for Tilladelsen til at publicere Tilfældene, og min Chef paa Polikliniken, Dr. med. Ludvig Nielsen en Tak for Overladelsen af Patienterne.

Det er aldrig noget godt Tegn, naar Listen over de ved en Lidelse foreslaaede Behandlingsmaader og Lægemidler er stor. Hvad Alopecia areata angaar — en Sygdom hvis Behandling i særlig Grad har lagt Beslag paa Lægernes Opfindsomhed — behøver man kun at søge til de større Haandbøger for at se, at Resultaterne næppe svare til den anvendte Skarpsindighed og Ulejlighed. Dette indrømmes ogsaa af de fleste tyske Dermatologer, der erklære Therapien for fuldstændig magtesløs ligeoverfor den her omtalte Sygdom, og sætte deres Haab til Tiden og den spontane Helbredelse. For blot at citere et Par Exempler siger Kaposi[1]): La thérapeutique manque, à l'égard de cette maladie, de toute base positive et, en tant que empirique, de toute certitude; elle ne peut ni en abréger la durée, ni empêcher qu'elle éclate sur un nouveau point. — Le temps du reste agit évidemment plus et mieux que tout ce que l'on peut faire, og Lesser[2]) hævder, at der gives intet Middel,

[1]) M. Kaposi: Pathologie et traitement des maladies de la peau. Traduct. par E. Besnier et A. Doyon. 2 édit. II. Paris 1891. pag. 194—196.

[2]) Lesser: Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten I. Leipzig 1896.

der kan bringe Haaraffaldet til Stilstand eller fremskynde den nye Haarvæxt, og foreslaar „ut aliquid fiat" de sædvanlig brugte Midler.

Alle de forskjellige franske Fremgangsmaader (Vidal, Besnier's Behandling etc.) have 2 Hovedmomenter fælles, nemlig 1) den lokale Anvendelse af Irritantia og 2) den generelle profylaktiske Antiseptik af Haarbunden. Sabouraud[1]), der som bekjendt ved Alopecia areata har paavist en maaske specifik Bakterieform (microbacille de l'utricule peladique), antager, at Haaraffaldet skyldes denne Bakteries Toxinvirkning paa Papillen. Ifølge hans Mening skulde Anvendelsen af de lokale Irritantia være rationel, idet herved Udskillelsen af de stagnerende, skadelige Stofskifteprodukter lettes. Derimod skulde Antiseptika paa selve Pletten være uvirksomme, idet disse ikke trænge i Dybden.

Søge vi Oplysninger om Resultaterne af disse fra Frankrig anbefalede Behandlinger, findes hos Brocq[2]) følgende: Le traitement de M. le Dr. E. Vidal nous a semblé donner des résultats fort rapides: il peut guérir une pelade caractérisée par des plaques de moyenne grandeur en trois à six mois; il en est à peu près de même de celui de M. le Dr. E. Besnier.

Altsaa de hurtigste franske Methoder tage i det mindste 3—6 Maaneder.

Forinden jeg gaar over til i kort Resumé at give en Fremstilling af Sygehistorierne, anser jeg det for rigtigst at fremhæve de Egenskaber ved Lyset, hvorpaa Behandlingen af den efter min Mening parasitære Lidelse, Pelade vulgaire,

[1]) Sabouraud: Étude clinique et expérimentale sur les origines de la pelade. Ann. de dermatologie 1896.

[2]) Brocq: Traitement des maladies de la peau. Paris 1892.

d. e. den infektiøse, undertiden epidemiske Form af Alopecia areata er baseret, og at give en kort Beskrivelse af den Fremgangsmaade, der er bleven anvendt.

De Momenter i Lysets Virkning, der nærmest blive af afgjørende Betydning, ere:

1. Lysets bakteriocide Dybdevirkning.
2. Lysets haarvæxtinciterende Virkning.
3. Lysets Fremkaldelse af en lokal Hudbetændelse.

1. Lysets bakteriocide Virkning er bevist ved talrige Undersøgelser (Downes og Blunt, Duclaux, Arloing, Geisler, Buchner, d'Arsonval og Charrin); den bakteriocide Dybdevirkning er bevist ved Finsen's experimentelle Undersøgelser[1]), samt ved de haandgribelige Resultater af Lupusbehandlingen.

2. Der foreligger hidtil — saavidt mig bekjendt — i Literaturen kun nogle Undersøgelser af en enkelt Forfatter over Lysets Indflydelse paa Neglenes og Haarets Vækst[2]); ifølge disse skulde Lyset fremme Haarvæxten. Nogle populære Iagttagelser, som jeg en passant skal minde om uden dog at ville tilskrive dem særlig Vægt, synes at tyde i samme Retning. Det er saaledes en gammel kjendt Barberiagttagelse, at Barbering og Haarklipning er oftere nødvendig om Sommeren end om Vinteren, ligesom det er en almindelig Antagelse, at det skal gaa lettere at lægge sig Fuldskæg til i Sydens Zoner end i vort nordlige Klima. Der gives imidlertid ogsaa virkelige kliniske Iagttagelser i denne Retning; det er f. Ex. en Kjendsgjærning, som jeg kan belægge med et Par Journaluddrag, at der ofte ses en rigeligere Haarvæxt i Omfanget af lysbehandlede Lupusaffektioner, end paa de øvrige Steder af Huden.

[1]) Finsen: l. c. S. 37. — Heri Literaturangivelser.

[2]) Bertold: Müller's Arch. f. Anatomie und Physiologie 1850. S. 156. Se iøvrigt Finsen's Artikel i dette Bind S. 18.

Sygehistorie I. K. R. 21 Aar, ugift Kvinde. Lupus erythem. Beh. begyndt $^{1}/_{9}$ 96.

Den $^{16}/_{1}$ 97 noteres: Pletten paa h. Kind er omgiven af en Haarbræmme af kraftige Haar; disse ere først begyndt at voxe ud for c. 1 Md. siden, da Pletten var helbredet. Pletten er kun behandlet i 4 Timer med elektrisk Lys de første Dage i Septbr.

Sygehistorie II. E. R. 9 Aar, Datter af Lods. Lupus vulg. Behdl. begyndt $^{10}/_{9}$ 96.

Den $^{15}/_{1}$ 97 noteres: Haarvæxten (Lanugohaarene) udenfor Cicatricen paa den sunde Hud er yppigere end paa den øvrige Hud.

Den $^{14}/_{4}$ 97. Der er en Del Pigmentering af den sunde Hud omkring den tidligere angrebne Plet og rigelig Vext af Lanugohaar.

Den $^{24}/_{4}$ 97. Haarvæxten er kraftigere udenom Randen af Cicatricen særlig nedad og bagtil end paa den øvrige Del af Kinden.

Disse Iagttagelser sammenholdte med Udsagn af de paa Lyskliniken virkende Sygeplejersker, ifølge hvilke deres Arme, der ere udsatte for den stærke elektriske Belysning, blive Sædet for rigeligere Haarvæxt end tidligere, synes at støtte Antagelsen af, at Lyset besidder haarvæxtstimulerende Egenskaber.

3. Der er næppe nogen Tvivl om, at de Resultater, de franske Forfattere mene at have set af deres Behandlinger, i væsentlig Grad skyldes den energiske Anvendelse af irriterende Midler og den deraf følgende Hudhyperæmi[1]). Ved Lysbehandlingen af Alopecia areata er sikkert ogsaa den lokale Dermatitis — thi at Rødme og efterfølgende Afskalning af Huden,

[1]) Det er ganske interessant, at den nyeste franske Behandling af Alopecia areata (Jacquet: Traitem. de la pelade par l'irritation aseptique simple. Ref. i Sem. méd. 1898 Nr. 26) gaar ud paa ad mekanisk Vej (Børstning af Pletten og dens Omgivelser) at fremkalde den attraaede Hudhyperæmi.

Se iøvrigt Sabouraud's tidligere citerede Forklaring af de lokale Irritantias Virkning.

i de højere Grader endog Bulladannelse, kan skyldes Lysstraalernes Virkning, er en daglig Iagttagelse paa Institutet — et Moment af en vis Betydning, men det bør dog betones, at den lokale Reaktion i saa godt som alle Tilfældene har holdt sig indenfor den allersvageste Hudbetændelses Grænser og saaledes næppe kan formodes at have spillet nogen mere væsentlig Rolle ved de opnaaede Resultater.

Alle Tilfældene ere behandlede med elektrisk Lys (Buelamper paa 50—80 Ampères). Om Sollyset mulig skulde have stærkere Virkning, skal jeg lade være usagt; paa Forhaand er jeg nærmest tilbøjelig til at antage det i Analogi med Resultaterne ved Lupusbehandlingen.

Apparaterne ere bekjendte fra Finsen's tidligere Meddelelser, til hvilke jeg henviser[1]); kun skal jeg tilføje, at alle Alopecierne ere behandlede med de nyeste Apparater med Bjærgkrystallinser.

Af selve Plettens Behandling skal jeg give en kort Beskrivelse. For direkte og uhindret at kunne paavirke den egentlige Vækstzone er der altid foretaget Barbering (Epilation er ikke anvendt) af Plettens Omgivelser i ca. $1^1/_2$ Ctm.'s Udstrækning. Hele Pletten og den barberede Zone ere derefter blevne lysbehandlede i daglige Séancer paa i Almindelighed $^5/_4$ Time. Ved større Pletter i rask Vækst er der enkelte Gange givet 2 Séancer i Løbet af en Dag. Naar hele Pletten er bleven gjennembelyst (den Tid, der er medgaaet hertil, er naturligvis proportional med Plettens Størrelse), ophøres med Behandlingen, og en anden Plet tages derpaa i Behandling. Naar alle angrebne Partier have været én Gang gjennembelyste, dimitteres Patienten med Paalæg om at møde til Observation.

[1]) Finsen: l. c.
Finsen: Traitement du lupus vulgaire par les rayons chimiques concentrés. La semaine méd., 22. Decbr. 1897.

For at forhindre Propagation af Lidelsen ere de sunde Partier af Haarbunden behandlede med daglige Sæbe- og Sublimatvaskninger; inficerede Hovedbedækninger ere naturligvis blevne kasserede, og der er blevet givet Ordre til Desinfektion af Kamme, Haarbørster og desl., samt forbudt Anvendelse af Svamp til Vaskningerne, der foretages med Tamponer af hygroskopisk Bomuld, som bortkastes efter Brugen.

Finsen har vist, at en vigtig Betingelse for de kemiske Lysstraalers Dybdevirkning er, at vedkommende Parti gjøres saa vidt mulig blodtomt, og hertil anvendes som bekjendt paa Lysinstitutet Trykglas. I de først behandlede Tilfælde af Alopecia areata anvendtes ogsaa Kompression paa Pletten, men ved de senere behandlede viste det sig ikke at være nødvendigt, at gjøre Huden blodtom, rimeligvis fordi Bakterierne ved Alopecien have deres Plads i langt mere overfladiske Lag, end Tuberkelbacillerne ved lupøse Hudlidelser.

Da det jo er umuligt helt at udelukke Varmestraalerne, er Afkøling af de belyste Hudpartier nødvendig. De anvendte Trykapparater bestaa af to i en Metalring indfattede Bjærgkrystalplader, mellem hvilke der stadig ledes koldt Vand. Naar Trykapparatet ikke benyttes, kan Afkølingen af Huden ske ved af og til at væde denne med koldt Vand.

Behandlingen er — rigtig ledet — fuldkommen smærtefri.

Sygehistorier.

I. Filip H. 15 Aar. Søn af Skrædder. Indk. $^{3}/_{9}$ 97.
Anamnese: Ingen Oplysninger om Smitte. Bemærket Sygd. i Beg. af Juni; havde dengang en 10-ørestor skaldet Plet, der stadig er voxet.
Status præs.: En fuldstændig skaldet Plet 6 × 4 Ctm.

midt mellem Øret og Hovedets Midtlinje. Nederste Rand af Pletten et Par Ctm. under en Linje svarende til øverste Rand af Øret. Køllehaar.

Behandl. begyndt: $^{3}/_{9}$ 97.

Behandl. ophørt: $^{24}/_{9}$ 97 efter 8 Séancer à $^{1}/_{2}$ Time.

$^{4}/_{10}$ 97. Fine Lanugohaar paa Pletten.

$^{5}/_{11}$ 97. Normal Haarvæxt, ingen kølleformede Haar.

$^{12}/_{1}$ 98. Rec. in loco. Der resterer et Parti $2^{1}/_{2} \times 2$ Ctm., hvor der ingen Haar findes, tilspidset nedad.

Behandl. gjenoptaget: $^{12}/_{1}$ 98.

Behandl. ophørt: $^{16}/_{1}$ 98 efter 5 Séancer à 1 Time.

$^{22}/_{1}$ 98. Fine smaa Haar paa den omtalte Trekant.

$^{29}/_{3}$ 98. Paa Cicatricen[1]) findes ingen Haar, ellers er Haarvæxten ligesaa kraftig som paa Resten af Hovedet.

$^{11}/_{7}$ 98. Stadig en blank Cicatrice efter Forbrændingen. Iøvrigt fuldstændig tæt Haarvæxt; ingen løse Haar.

$^{21}/_{10}$ 98. Stadig uforandret; tæt Haar af normal Farve.

Observationstid efter Behandl.'s Ophør c. 9 Mdr.

II. Mette N. 52 Aar, g. m. Snedker. Indk. $^{24}/_{1}$ 98.

Anamnese: Ingen Oplysninger om Smitte. Lidelsen er begyndt kort før Jul med Pletten over v. Øre. Pletten er stadig voxet. Har kun anvendt Sæbevaskninger (Naphtolsæbe).

Status præs: 1. En Plet 8×5 Ctm. over v. Øre, næsten fuldstændig haarløs.
2. En Plet 3×3 Ctm. over h. Øre.
3. En Plet c. 2-ørestor oppe paa Issen.

Behandl. begyndt: $^{24}/_{1}$ 98.

Behandl. ophørt: $^{14}/_{2}$ 98 efter 29 Séancer à 1 Time. I de 29 Séancer har man behandlet Plet 2 og Plet 3, samt forreste Rand

[1]) Opad og indad fremkom der ved Behandl. af den raserede Zone en Bulla af Størrelse som en 2-Øre. Den efterlod en Skorpe, som stødtes af i Sptbr. Det Sted, hvor den havde siddet, var rødt og aragtigt.

af Plet 1. Ingen stærk Reaktion, kun nogen Rødme.

$^1/_7$ 98. Pt. udebleven indtil nu. Plet 2: helbredet.
Plet 3: ligeledes.
Plet 1: forreste Del med ret tætte, fine, graa, Haar, intet Haaraffald. I bageste Del (ikke belyst) har Pletten bredt sig ret betydelig.

Behandl. gjenoptaget: $^1/_7$ 98 af Plet 1's bageste Del + videre Udbredning.

Behandl. ophørt: $^{19}/_7$ 98 efter 14 Séancer.

$^{21}/_{10}$ 98. Overalt paa Pletterne rigelig, normal Haarvæxt med fastsiddende Haar. Haarvæxten paa Pletterne stærkt graasprængt, medens Haaret iøvrigt er rent sort af Farve.

Observationstid efter Behandl.'s Ophør c. 8 Mdr. for de først behandlede Partier, og c. 3 Mdr. for den sidst behandlede Plet.

III. Helge H. 15 Aar. Søn af Jærnhandler. Indk. $^{11}/_2$ 98.

Anamnese: Bragt Bøger til en Fuldmægtig, der skal have samme Sygdom. Begyndt for 3 Mdr. siden med Plet 1 og 2. Plet 1 især voxet betydelig. Behandl. med „Fordraaber".

Status præs.: 1. En Plet 5 × 3 Ctm. lidt t. v. og foran Hvirvlen.
2. En Plet 3 × 2 Ctm. lige t. h. for Hvirvlen. Løse Haar i Omfanget, noget bugtede Rande.

Behandl. begyndt: $^{11}/_2$ 98.

Behandl. ophørt: $^{22}/_2$ 98 efter 11 Séancer.

$^7/_3$ 98. Lidelsen synes helbredet, idet Haarene langs Pletternes Rande ere naturlige, og der er rigelig Haardannelse overalt.

$^2/_5$ 98. Sund, tiltagende Haarvæxt paa de gamle Pletter. Der er kommet 3 nye Pletter:

3. En Plet $1^1/_2$ Ctm. i Diam., rund, over v. Øre.
4. En Plet $1^1/_2$ Ctm. i Diam. lige i Vertex ved Siden af den gamle Plet 2.
5. En Plet uregelm. formet t. h. for Hvirvlen.

Behandl. gjenoptaget: $^2/_5$ 98.

Behandl. ophørt: $^{27}/_5$ 98 efter 38 Séancer.

$^{13}/_6$ 98. Plet 1—5 (ɔ: alle Pletterne) haarbevoxede. Ingen syge Haar i Randene, ingen Skjæl.

$^{21}/_{10}$ 98. Intet Spor af Sygd. Haarvæxten og Haarfarven fuldst. normal.

Observationstid efter Behandl.'s Ophør for de første Pletters Vedkommende 8 Mdr. for de sidstes c. 5 Mdr.

IV. Agnes K. 9 Aar. Datter af Kusk. Indk. $^{28}/_4$ 98.

Anamnese: Sygd. begyndt for 8 Uger siden. Stadig behandlet paa Polikliniken, men Lidelsen har dog stadig bredt sig.

Status præs.: 1. Rund Plet, Diam. 6 Ctm. i Nakken t. v. for Midtlinjen.
2. Rund Plet, Diam. 4 Ctm. midt i Nakken i Haargrænsen.
3. Aflang Plet, $3 \times 1^1/_2$ Ctm. i Issen over h. Øre.
4. Rund Plet, Diam. 2 Ctm., c. 4 Ctm. nedenfor og bagved 3. Pletterne helt haarløse, glatte, hvide. Haarene i Randene løse; Køllehaar flere Steder i Randen.

Behandl. begyndt: $^{28}/_4$ 98.

Behandl. afbrudt: $^{21}/_5$ 98 paa Grund af en Femurlæsion.

Behandl. gjenoptaget: $^6/_6$ 98.

Behandl. ophørt: $^{13}/_6$ 98 efter ialt 48 Séancer.

$^6/_7$ 98. Alle Pletterne sunde med tiltagende Haarvæxt.

$^{26}/_7$ 98. Do.

$^{21}/_{10}$ 98. Fuldstændig normal Haarvæxt; intet Spor af Sygd.

Observationstid efter Behandl.'s Ophør 4 Mdr.

V. Johannes S. 23 Aar. Stud. mag. Indk. $^{16}/_{8}$ 98.
Anamnese: Den skaldede Plet iagttaget for 14 Dage siden. Beh. med Besnier's Vædske (Chloral, Iseddike og Æther).
Status præs.: En Plet 2 × 3 Ctm., et Par Ctm. t. v. for Tub. occip. Løse Haar i Randene.
Behandl. begyndt: $^{16}/_{8}$ 98.
Behandl. ophørt: $^{18}/_{8}$ 98 efter 3 Séancer.
$^{26}/_{8}$ 98. Pletten uforandret i Størrelse, noget rød. Paa et enkelt Sted medialt og nedad lidt stærkere Rødme og Skældannelse. Enkelte løse, men ingen kølleformede Haar. Livlig fin Haarvæxt.
Behandl. gjenoptagen: $^{17}/_{9}$ 98.
Behandl. ophørt: $^{22}/_{9}$ 98 efter 5 Séancer.
$^{21}/_{10}$ 98. Rigelig Haarvæxt. Haarfarven lysere end Omgivelserne. Paa det tidligere omtalte Parti indad nedad er Haarvæxten stadig lidt tyndere. Iøvrigt ingen suspekte Tegn.
$^{26}/_{11}$ 98. I det hele god Haarvæxt. Haarene endnu lidt lysere. Paa et godt ærtstort Parti indad nedad er Haarvæxten tyndere.
Observationstid efter Behandl.'s Ophør: c. 2 Mdr.

VI. Ervin G. $8^{3}/_{4}$ Aar. Søn af Bagersvend. Indk. $^{10}/_{10}$ 98.
Anamnese: Lidelsen bestaaet i c. et Par Maaneder. Ingen Behandl.
Status præs.: 1. Langagtig, uregelm. formet Plet 4 × 2 Ctm. i venstre Isseregion, 5 Ctm. over og lidt bag Øret.
2. Rund, ørestor Plet i h. Isseregion, c. 10 Ctm. over Øret.
3. 6 Smaapletter i Nakken c. 5 Ctm. over Haargrænsen, og 1 smal Plet midt paa Hovedet — med udtyndet Haarvæxt. Køllehaar i Randene.
Behandl. begyndt: $^{10}/_{10}$ 98.
Behandl. ophørt: $^{24}/_{10}$ 98 efter 13 Séancer.
$^{31}/_{10}$ 98. Intetsteds løse Haar.

$^{7}/_{11}$ 98. Ingen nye Pletter. De fleste af Smaapletterne ret godt behaarede, men endnu synlige. Pletten over v. Øre er ikke voxet; faa spredte Haar paa den, disse ere naturlige. Ingen løstsiddende Haar.

$^{21}/_{11}$ 98. De fleste Smaapletter næppe synlige; den helt skaldede Plet med tiltagende Haarvæxt. Ingen løse Haar.

Observationstid efter Behandl.'s Ophør: c. 1 Md.

VII. Holger V.—S. 50 Aar. Cigarhandler. Indk. $^{8}/_{11}$ 98.

Anamnese: Mener sig smittet af en Bekjendt, der har en Pelade décalv. Nuværende Plet i 2—3 Mdr. stadig langsomt voxet.

Status præs.: Rund Plet med Diam. 3 Ctm. i v. Tinding. Løse Haar i Randen. Ingen Køllehaar.

Behandl. begyndt: $^{8}/_{11}$ 98.

Behandl. ophørt: $^{12}/_{11}$ 98 efter 4 Séancer.

$^{18}/_{11}$ 98. Tydelige Dunhaar paa hele Pletten.

$^{26}/_{11}$ 98. Overalt paa Pletten livlig Haarvæxt. Haarene dog endnu upigmenterede. Pletten ikke bredt sig. Ingen løse Haar.

$^{20}/_{12}$ 98. Paa hele Pletten, der ikke er voxet, god Haarvæxt. Intetsteds løse Haar. Haarene stadig upigmenterede.

Observationstid efter Behandl.'s Ophør: 5 Uger.

De Bemærkninger, jeg kunde ønske at knytte til ovennævnte Sygehistorier, skal jeg gjøre saa korte som mulig.

For strax at vende mig til det ifølge min Mening mest overbevisende og illustrerende Tilfælde vil jeg fremdrage Sygehistorie II. Lidelsen, der kun er ca. 1 Md. gammel, er trods dette ret udbredt, og der angives yderligere, at den er i stadig Propagation. Da Patienten, der er udebleven i c. $4^{1}/_{2}$ Md. fra Lyskliniken, stævnes til Undersøgelse, ere de lysbehandlede Partier (Plet 2, Plet 3 og forreste Rand af Plet 1) helbredede, medens den ikke behandlede bageste Del

af Plet 1 har bredt sig. Det synes herved bevist, at Lidelsen — trods sin ubestridelige Tendens til Propagation — er bleven bragt til Stilstand og Helbredelse direkte ved Behandlingen, og en yderligere Overbevisning om Lysbehandlingens — jeg tør næsten sige — specifike Virkning vindes ved, at den resterende, propagerende Del af Lidelsen ogsaa reagerer paa Behandlingen. De lange Intervaller mellem Revisionerne — ved Uefterrettelighed fra Patientens Side — udelukke noget Skjøn over, hvor hurtig Helbredelsen i dette Tilfælde er indtraadt, men fremhæve des tydeligere Modsætningen mellem Behandling og Ikke-Behandling.

I den instruktive Sygehistorie III forekommer det mig nok saa overbevisende, at de nye Pletter (3, 4 og 5) 17 Dage efter Behandlingens Ophør ere haarbevoxede, som at den oprindelige Lidelse (Pletterne 1 og 2) er helbredet 13 Dage efter, at Behandlingen er afsluttet, og knap 3 Uger efter, at Patienten er mødt paa Lyskliniken. Thi den allerede 3 Maaneder gamle, oprindelige Sygdoms Ophør kunde til Nød — om end noget tvungent — forklares som en Følge af den Spontanhelbredelse, Alopecia areata tenderer imod, medens dette ikke vel lader sig antage for den senere opstaaede Infektions Vedkommende.

I det hele taget er det en uventet prompte Reaktion, alle Tilfældene vise i Henseende til Fremvæxten af Haarene. I Sygehistorie I findes der Lanugohaar 11 Dage efter, at man er ophørt med Behandlingen (ɔ: 1 Md. efter Kurens Begyndelse), og normal Haarvæxt efter c. 2 Mds. Forløb. Det i denne Sygehistorie omtalte lille Recidiv in loco er allerede bevoxet med fine Haar 10 Dage efter, at det er konstateret og taget under Behandling.

Den længste Helbredelsestid ($2^1/_4$ Md.) findes i Sygehistorie IV. Affektionen er dog her meget udbredt og stadig propagerende; desuden maa noteres en Afbrydelse af Behandlingen paa 16 Dage paa Grund af en Femurlæsion.

Den korteste Reaktionstid er i Sygehistorie VII, hvor der er spiret Dunhaar paa Pletten 6 Dage efter Behandlingens Afslutning og 10 Dage efter Kurens Begyndelse.

De af Sabouraud omtalte Køllehaar, hvis Tilstedeværelse angiver, at Lidelsen udbreder sig, have været tilstede i 3 af Tilfældene; løse Haar i Randene ere noterede i 4 af Sygehistorierne. I 5 af Anamneserne findes angivet, at Patienterne selv have iagttaget Pletternes stadige Vækst.

Recidiv in loco findes kun i 1 Tilfælde (Sygehistorie I). De i Sygehistorie III paa andre Steder af Hovedet nyopstaaede Pletter kunne naturligvis ikke lægges Lysbehandlingen til Last, i det højeste den generelle Haarbundsantiseptik.

Den længste Observationstid med Hensyn til Recidiver efter Behandlingens Ophør er 8—9 Mdr. (Sygehistorierne I, II og III).

Den eneste Gang, der er sket noget Uheld under Behandlingen, er i Sygehistorie I, hvor en lille Forbrænding efterlader en blivende Skaldethed. I alle de andre Tilfælde har den lokale Reaktion ikke overskredet den attraaede, overfladiske Dermatitis' Grænser.

Ligesom ved de andre Behandlingsmaader og ved Lidelsens spontane Helbredelse ere de første Haar fine, upigmenterede Lanugohaar. Pigmentmanglen kan holde sig, selv efter at Haarene ere af den normale Form (f. Ex. i Sygeh. V). En ganske ejendommelig Forandring have Haarene lidt i Sygeh. II., hvor deres Farve er graa, selv efter at de i Længde og Tykkelse fuldstændig ere lig de øvrige, sorte Haar. Forklaringen kan kun søges i Patientens Alder (52 Aar). Lidelsen har sikkert influeret paa Haarpapillerne paa en saadan Maade, at de regenererede Haar før Tiden have naaet at faa den ærværdige Farve, som den indtrædende Senilitet først noget senere forlener de andre Hovedhaar med.

Hvorledes Behandlingen paavirker de meget udbredte

Former (Pelade décalvante), kan jeg ikke udtale mig om. Det er mit Haab, at disse Former, der vel nok opstaa ved Vækst og Konfluens af spredte Pletter, kunne undgaas ved tidlig Behandling af de enkelte propagerende Alopecier.

Hvis Resultaterne af Lysbehandlingen — hvad jeg haaber — i Fremtiden maa finde Bekræftelse, vil Methoden maaske blive et ret vægtigt Argument i den endnu staaende Strid om Ætiologien af Alopecia areata[1]), idet uden Tvivl Hovedmomentet i Behandlingen er den sikkert beviste, bakteriedræbende Virkning af Lyset.

[1]) Se f. Ex. i Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XXVII. Nr. 11, 1898. Referat af Discuss. om Alop. areat.'s Ætiologi i Lyon méd. 1898, Nr. 12, 13 og 14.

X.

LITTERATURANMELDELSE.

Hvis man tør dømme efter det sidste Aars Litteratur paa Lysforskningens Omraade lader det ikke til, at man, udenfor Danmark, endnu har begyndt at studere Lysfysiologien og end mindre Lystherapien paa ret, videnskabelig Maade. Forsøg paa disse Omraader hilses hidtil gærne i videnskabelig tænkende Kredse med et Skuldertræk, hvad heller intet Under er, naar man ser, hvilke Forkæmpere denne Gren af Biologien i Reglen maa nøjes med; den synes at være en yndet Tumleplads for visse lyriske Naturer, der ligesom Myggene tiltrækkes af Lyset og uhjælpeligt svide deres Vinger. Naar jeg ser bort fra en Del Specialstudier over ganske begrænsede Emner, navnlig paa det bakteriologiske og histologiske Omraade, har det fra det sidste Aarstid ikke været mig muligt at finde andre Værker af mere almindelig Interesse end de to, jeg nedenfor skal omtale; men de ere, som jeg skal søge at vise, af en saadan Natur, at jeg kun indlader mig paa at referere dem forat tage Afstand fra dem. De ere kun en nærmere Drøftelse værd, fordi de ere udmærkede Typer paa den Slags Pseudovidenskab, som efterhaanden har bragt Lysbiologien saa stærkt i Miskredit.

Den ene af disse Bøger, SCHOENENBERGER's „Der Einfluss des Lichts auf den thierischen Organismus" er fremkommen som medicinsk Doktordisputats ved Berlins Universitet, „paa Foranledning og under velvillig Ledelse" af Prof. Grawitz. Forfatteren vier af Bogens 170 Sider de 162 til historiske Kildestudier, som han

driver med en saadan Grundighed, at han begynder med paa Græsk at citere Kallimachus's Hymne til Foebos og end ikke forbigaar Ting som Behandlingen af Atresia ani med Solstraaler. Denne nationale Grundighed vilde være meget prisværdig, hvis han saa endda havde faaet al Ting med, hvad dog langtfra er Tilfældet; forat nævne et Exempel: noget saa let tilgængeligt som Finsens Koppeartikel i Neisser's stereoskopiske Atlas er ganske undgaaet hans Opmærksomhed. Naturligvis er det lykkedes ham at opgrave adskillige Kuriosa fra Lysforskningens Barndom; men meget let tilgængelige ere disse Fakta alligevel ikke i hans egen Bog, da han ikke har gjort noget som helst Forsøg paa at ordne Stoffet. Lysets Virkning paa Huden og paa Sjælen — paa Øjnene og paa Bakterier — paa Sygdomme og paa Fosterudviklingen, alt findes blandet i vild Forvirring mellem hinanden, hist og her afbrudt ved smaa Afhandlinger om Roentgenstraaler.

Jeg skal dog ikke komme nærmere ind paa disse kritikløse Referater, men vil lidt nærmere omtale Forfatterens egne Forsøg. Han mener ved disse at have bevist „den paafaldende Kendsgærning", at Blodet saavel i Mørke som efter „Ausschaltung des Augenlichts" (ɔ: en af hans Kaniner fik Gibsbind for Øjnene) viser „eine progressive mässige Zunahme an Zellen und festen Substanzen". Aarsagen hertil finder han „med største Sandsynlighed" i et tiltagende Vandtab i Blodet, idet Serum viser „eine zum Teil ganz beträchtliche zunehmende Eindickung".

Dette noget dunkelt formulerede Resultat kunde maaske i og for sig interessere en eller anden; men det staar desværre aldeles ikke for en nærmere Kritik. Allerede hans Forsøgsmateriales Faatallighed (ialt 4 Kaniner) er nok til at „Sandsynligheden" ikke bliver saa overmaade stor, som Forfatteren mener; men endnu uheldigere er den Maade, hvorpaa Forsøgene ere udførte.

Medens den ene Kanin lodes i Frihed som Kontroldyr, blev de 3 andre allerede et Par Dage efterat være komne ind fra Landet, „hvor de næsten stadig havde opholdt sig i det Frie," anbragte under ret abnorme Forhold, saa at man vel kunde vente, at deres Blodblanding kunde forandre sig en Smule. De to blev nemlig

anbragt i en Kasse (hvor stor?), hvis eneste Aabning var dækket med flere Lag tæt Tøj. Den 3dje fik et Gibsbind om Hovedet, saa at den „hindret i sine Bevægelser mest sad rolig i et Hjørne", mens Kontroldyret nød en behagelig Friluftstilværelse. Dyrene i Kassen havde 16—19° C.; hvilken Tp. Kontroldyret befandt sig i, meddeles ikke; men da Forsøgene strækker sig til ind i November, har den rimeligvis været betydelig lavere. — Paa disse 4 Kaniner talte nu Hr. S. de røde Blodlegemer og bestemte Vf. af Blod og Serum; men om Hæmoglobinets Forhold taler han ikke.

Hans Tælling af Blodlegemerne er meget lærerig i Retning af, hvorledes man ikke skal bære sig ad. For det første meddeler han ikke Kontrolforsøg over, med hvilken Fejlgrænse han plejer at kunne tælle Blodlegemer, noget, der selvfølgelig aldrig burde mangle i den Slags Undersøgelser, hvor den individuelle Fingernemhed spiller en saa overordenlig stor Rolle. Men jeg vil helt se bort fra denne Fejlkilde og holde mig til de bevislige Fejl. Selve Tællingen har han foretaget paa den Maade, at han fylder Cellen 3 Gange og hver Gang tæller 4 × 16 Kvadrater. Da Gennemsnitstallet for alle hans Tællinger er $2^3/_4$ Million, og da han har brugt Fortyndingen 1 : 200, har han altsaa gennemsnitlig talt 218 Bll. hver Gang, hvilket som bekendt giver en Middelfejl paa 5 %. Ved at gentage Cellens Fyldning 3 Gange maa Forf. vel have ment at formindske denne Fejl; men det turde dog vel høre til de mere elementære Fejlslutninger at tro, at man formindsker en Fejl ved at gentage den 3 Gange itræk. Hvis han er heldig kan de 3 Fejl ganske vist ophæve hverandre; men hvis Fru Fortuna ikke er ham huld, kunne de ogsaa gaa i samme Retning og adderes! Hans Middelfejl kan altsaa ikke regnes lavere end 5 % for hvert enkelt Forsøg, og da man jo ikke kan stole paa Resultatet før Forskellen mellem de fundne Tal overstiger Middelfejlen adskillige Gange, kunne vi rolig forlange, at der skal være 12—15 % Forskel paa de Tal, han finder for Lys og for Mørke, før de bevise noget.

Men selv om vi foreløbig ikke tage Hensyn til denne vide Fejlgrænse, beviser Forf.'s Tal intet. Hans første Kanin (A) havde til at begynde med i Lyset 2833000 Bll., men da han nogle Dage

senere gentog Tællingen, fandt han kun 2250000. Det er næsten ufatteligt, men ikke desmindre Tilfældet, at Forf. trods denne store Variation (den udgør $20._5$ %!) ikke foretog nogle flere Bestemmelser under normale Forhold. Det vilde jo være meningsløst af to enkelte Tællinger, der afvige $^1/_5$ fra hinanden, at udregne Middeltallet. Hvis man overhovedet vil forsøge at danne sig et Skøn over, hvor mange Blodlegemer vedkommende Kanin normalt havde, bliver det langt naturligere at tro, at det første Tal, 2833000, kommer Sandheden nær; thi ved de to første Tællinger, efterat Kaninen var sat i Mørke, finder Forf. nemlig atter paa det nærmeste det samme Tal, henholdsvis paa 10de og 20de Mørkedag Tallene 2860000 og 2837000. Først paa 30te Mørkedag finder han 3300000 o: en Stigning paa 16 %. Naar Antallet i Lys kunde afvige $20._5$ %, er det vel ikke saa „auffällig", at det i Mørke kan afvige 16 %? Saa meget mindre som Kontrolkaninen, der hele Tiden levede i Lys, samtidig forøgede sine Blodlegemer fra 2437500 til 2810000, altsaa en Forøgelse af 15 %.

Den 3dje Kanin (C) havde, mens den var i Lyset, 2337000 Bll. (kun 1 Tælling!); i Mørke havde den gennemsnitlig 2874000, altsaa en Forøgelse af 23 %; men Kontrolkaninen (B) forøgede som sagt samtidig sine Bll. med 15 %. Naar A og B i Lyset svinger henholdsvis 15 og $20,_5$ %, synes C's Svingning af 23 % mig ikke meget bevisende; og hvad bliver der af denne Forskel, hvis man nu her anvender den ovenfor omtalte Fejlgrænse paa 12—15 %? Alene Middelfejlen 5 % er tilstrækkelig til at gøre det af med disse Tal.

Forsøget med den 4de Kanin (D), der var indstøbt i Gibs, er jo i og for sig saa urent, at det ikke er en nærmere Drøftelse værd; iøvrigt var Forøgelsen af dens Bll. kun $13._7$ %, altsaa mindre end Kontrolkaninens!

Bedre staar det heller ikke til med Vægtfyldebestemmelserne. Hos Kontrolkaninen varierer Serums Vf. fra $1._{009}$—$1._{018}$, Differens = $0._{009}$. Hos de 3 andre Kaniner var de tilsvarende Differenser henholdsvis $0._{012}$, $0._{009}$ og $0._{009}$, altsaa heller ikke her Forskelligheder, som der kan drages Slutninger af. Og hvis man gaar

de enkelte Tal igennem, finder man ingen Parallelitet mellem Blodlegemernes Antal og Serums Vægtfylde; disse Tal stige og falde uafhængigt af hinanden, saa selvom Forf. havde bevist „eine progressive Zunahme“ af Bll., kunde han ikke af sine Tal slutte, at denne skyldes „et tiltagende Vandtab“ i Serum.

Det bliver saaledes et Spørgsmaal, hvad der er mest mangelfuldt: Forfatterens Undersøgelsesmethode eller de Slutninger, han drager deraf.

Medens Hr. Schoenenberger dog har begrænset sine Studier til Lysets Virkning paa den dyriske Organisme, er Hr. Willibald Gebhardt, „Chemiker und Hygieniker“ i Berlin, en mere vidtskuende Aand, idet han i sin Bog „Die Heilkraft des Lichtes“ (Lpz. 1898, 294 Sider) søger at faa alt med lige fra Fysik og Chemi til Botanik og Dyrefysiologi, ikke at tale om vægtige Bidrag til Atomlære og transcendental Filosofi, det hele skrevet med det ejendommelige Sving, der er pathognomonisk for Lægprædikanter og Autodidakter. „Var det ikke Lyset, der drog de germanske Hærskarer saa ofte mod Syden? — Sagde ikke Goethe: „Mehr Licht!“? — Tale vi ikke om oplyste Aander og dunkle Existenser?“ Dette ene Exempel blandt Hundrede maa være nok til at charakterisere Forfatteren, og der vilde i og for sig ikke være nogen Grund til at opholde sig ved dette kritikløse Værk, hvis ikke Forf. ved at oprette en som det synes meget besøgt Lysanstalt i Berlin havde bidraget ikke saa lidt til at skade Lysbehandlingens Prestige i Tyskland. — Naturligvis er Forf. forbavset over, at den hidtil herskende medicinske Videnskab, denne „an der Volkskraft in fürchterlichster Weise zehrende Medicinunfug“ endnu kan taales af noget tænkende Menneske. Det er de fysikalske Methoder, der have Fremtiden for sig. „Den chemiske Behandling af den syge Organisme er til en vis Grad Antagonist til den fysikalske; sie stossen sich gegenseitig ab!“ Med saadanne Ræsonnementer gør han det i en Haandevending af med hele Lægevidenskaben og tager derpaa kraftig fat paa at kurere Svindsot, Syfilis, Spedalskhed

og Pest, foruden andre Smaating, ved Hjælp af elektriske Glødelamper (der som bekendt, praktisk set, ere chemisk uvirksomme). Ogsaa Lamper efter Finsens Mønster anvender han; men han lægger ikke stor Vægt paa at udelukke Varmestraalerne; thi i Virkeligheden anvender han mest Lyset som Svedebade og ved Lokalbehandlingen er det ham netop om at gøre, at Pt. skal mærke noget (sat sapienti!). De Finsen'ske Trykglas polemiserer han stærkt imod; thi „Blodlegemerne forholde sig til Lysstraalerne paa samme Maade som Accumulatorer til Elektricitet"; de have „kun da Værdi for Vævenes og Organernes Dannelse og Ernæring, naar de har opsparet tilstrækkeligt Lys i sig". Derfor skal man netop fremkalde Hyperæmi ved Hjælp af en Dampstraale paa det Sted, der skal belyses. Ikke heller er han tilfreds med, at Finsen behandler Lupus med lokal Anvendelse af Lyset; det er tværtimod det aller vigtigste netop at instituere en Almenbehandling med Lys; derved har Forf. opnaaet sine „oft fabelhaften (sic!) Erfolge". — En lærvillig Elev og Assistent syntes Hr. Gebhardt at have faaet i en lige fra Troperne hjemvendt Læge, Hr. Below. Denne offenliggjorde i et længere Foredrag i Berlins medicinske Selskab[1]) sine „Resultater", der virkelig maa kaldes i høj Grad opmuntrende. I Løbet af et Aarstid havde han helbredet siger og skriver 30 forskelligartede Sygdomme (hvoriblandt f. Ex. tertiær Syfilis) ved Hjælp af Hr. Gebhardts Apparater. Enkelte Sygdomme, saasom Kræft og Stær, havde dog vist sig refraktære. Men i den paafølgende Diskussion fandt hans Meddelelser en saa kølig Modtagelse hos Selskabets øvrige Medlemmer, at Hr. Gebhardt efter Forlydende ansaa det for tjenligst for sin Forretnings Trivsel at give Hr. Below sin Afsked; saa vidt vides fortsætter de nu deres therapeutiske Bestræbelser hver for sig.

S. Bang.

[1]) Se Berl. klin. Wochenschrift Nr. 12, 1898.